

Иллюстрированная энциклопедия для детей



ЖИВОЙ МИР



Никакая часть данного издания не может быть скопирована или воспроизведена
в любой форме без письменного разрешения издательства

Перевод с английского:
«The Living World (Children's Illustrated Library)» by Steve Parker,
Glentree Publishing Ltd, 2006, London, UK

Переводчик *Владимир Скоробогатов*
Дизайнер обложки *Марина Евдокимова*

Науково-популярне видання
Серія «Ілюстрована енциклопедія для дітей»

Научно-популярное издание
Серия «Иллюстрированная энциклопедия для детей»

ПАРКЕР Стив
Живий світ
(російською мовою)

ПАРКЕР Стив
Живой мир

Головний редактор *С. С. Скляр*
Відповідальний за випуск *К. В. Новак*
Редактор *Л. А. Комкова*
Художній редактор *М. В. Евдокимова*
Технічний редактор *А. Г. Веревкін*
Коректор *Г. Ф. Висоцька*

Главный редактор *С. С. Скляр*
Ответственный за выпуск *Е. В. Новак*
Редактор *Л. А. Комкова*
Художественный редактор *М. В. Евдокимова*
Технический редактор *А. Г. Веревкин*
Корректор *Г. Ф. Высоцкая*

Підписано до друку 27.05.2008. Формат 84х108/16.
Друк офсетний. Гарнітура «Шкільна». Ум. друку. арк. 6,72.
Дод. наклад 11000 пр. Зам. № 5442.

Подписано в печать 27.05.2008. Формат 84х108/16.
Печать офсетная. Гарнитура «Школьная». Усл. печ. л. 6,72.
Доп. тираж 11000 экз. Зак. № 5442.

Книжковий Клуб «Клуб Семейного Досуга»
Св. № ДК65 від 26.05.2006
61140, Харків-140, просп. Гагаріна, 20а
E-mail: corp@bookclub.ua

ООО «Книжный клуб «Клуб семейного досуга»»
308025, г. Белгород, ул. Суземная, 168

Віддруковано з готових діапозитивів у ТОВ «Фактор-Друк»
м. Харків, вул. Саратовська, 51

Отпечатано с готовых диапозитивов в ООО «Фактор-Друк»
г. Харьков, ул. Саратовская, 51

Паркер С.

П18 Живой мир [Текст]: пер. с англ. В. Скоробогатова. — Харьков: Книжный Клуб «Клуб Семейного Досуга»; Белгород: ООО «Книжный клуб «Клуб семейного досуга»», 2008. — 64 с.: ил. — (Иллюстрированная энциклопедия для детей).
ISBN 978-966-343-669-2 (серия).
ISBN 978-966-343-922-8 (Украина) (доп. тираж).
ISBN 978-5-9910-0158-8 (серия).
ISBN 978-5-9910-0375-9 (Россия) (доп. тираж).
ISBN 978-1-901323-23-8 (англ.).

ББК 28.6

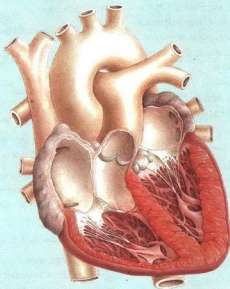
ISBN 978-966-343-669-2 (серия)
ISBN 978-966-343-922-8 (Украина) (доп. тираж)
ISBN 978-5-9910-0158-8 (серия)
ISBN 978-5-9910-0375-9 (Россия) (доп. тираж)
ISBN 978-1-901323-23-8 (англ.)

© Orpheus Books Limited, 2006
© Nemiro Ltd, издание на русском языке, 2008
© Книжный Клуб «Клуб Семейного Досуга», перевод и художественное оформление, 2008
© ООО «Книжный клуб «Клуб семейного досуга»», г. Белгород, 2008

ИЛЛЮСТРИРОВАННАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ

Стив Паркер

Живой мир



Для детей среднего школьного возраста

КНИЖНЫЙ
КЛУБ
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

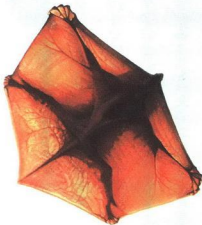
Харьков Белгород
2008

Идея и воплощение: Николас Харрис, Джоанна Тёрнер и Клэр Астон

Текст: Стив Паркер, научный сотрудник Зоологического общества

Иллюстрации: Сюзанна Аддарио, Майк Аткинсон, Джон Батлер, Эндрю Бекетт, Дебра Вудвард, Мартин Вудвард, Андреа Рикьярди ди Гаудеси, Йен Джексон, Мартин Кемм, Малколм Макгрегор, Джейнос Марфи, Шон Марш, Ли Монтгомери, Дэвид Мор, Грэм Остин, Энди Пек, Ники Пэйлин, Алессандро Рабатти, Дэвид Райт, Эрик Робсон, Клаудиа Сарацени, Питер Дэвид Скотт, Ричард Тиббитс, Марк Уилкинсон, Элизабетта Ферреро, Джулиано Форнари, Малколм Эллис, Симона Энд

Рецензент Бойчук Ю. Д., канд. биологических наук, доцент кафедры зоологии Харьковского педагогического университета им. Г. С. Сковороды



Содержание

ЖИВЫЕ СУЩЕСТВА

4 Что такое жизнь?

*Характерные признаки организма.
Происхождение жизни.
Классификация живых существ*

6 Эволюция

*Доказательства эволюции.
Естественный отбор*

8 Бактерии

*Переработка питательных веществ
в почве*

9 Вирусы. Простейшие

РАСТЕНИЯ

10 Растения

*Низшие растения. Цветковые
растения. Однодольные
и двудольные растения*

12 Как живут растения

Цветки и пыльца. Опыление

14 Плоды и семена

*Как распространяются семена.
Прорастание*

15 Грибы

Жизненный цикл шляпочных грибов

16 Деревья

*Лиственные и хвойные деревья.
Как устроен ствол дерева.
Как живет дерево. Годовой цикл*

БИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

18 Как питаются животные

*Кто такие животные. Рты. Пища.
Хищники и паразиты*

20 Органы чувств у животных

*Слух и зрение. Обоняние и вкус.
Чувствительность к электричеству*

22 Движение

*Передвижение в воде,
по воздуху и по суше*

БОРЬБА ЖИВОТНЫХ ЗА ВЫЖИВАНИЕ

24 Адаптация

Адаптация к жаре и холоду

26 Нападение

27 Защита

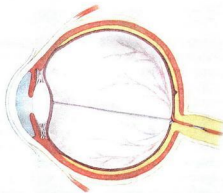
Шипы и яды

28 Поведение животных

*Ухаживание. Территория.
Взаимопомощь*

30 Миграция

*Птицы. Насекомые.
Океанские странники*



ЧЕЛОВЕЧЕСКОЕ ТЕЛО

32 Человеческое тело

Органы и системы

34 Пищеварение (часть 1)

*Что происходит во рту. Зубы.
Пищевод и желудок*

36 Пищеварение (часть 2)

Тонкая кишка, печень и почки

37 Питательные вещества

*Белки, углеводы и жиры.
Витамины и минеральные
вещества. Клетчатка*

38 Дыхание

*Дыхательная система.
Частота дыхания.
Очистка легких. Речь*

40 Сердце

41 Кровь

*Артерии и вены. Сердечно-сосудистая
система. Составные части крови*

42 Мышцы. Скелет

44 Мышцы

*Как действуют мышцы.
Работа мышц*

45 Кожа

46 Кости и суставы

*Как устроены кости.
Типы суставов.
Переломы костей*

48 Головной мозг

*Строение мозга. Нервные клетки
и сигналы. Нервная система*

50 Органы чувств

*Органы зрения. Органы слуха.
Органы вкуса. Органы обоняния*

51 Гормоны

52 Клетки и гены

*Строение клетки.
Как воспроизводится ДНК*

54 Размножение

*Мужские и женские половые органы.
Первая неделя жизни. Деление клеток*

56 Плод растет

*Плод на ранних стадиях развития.
Жизнь в утробе*

58 Медицина

*Консервативное и хирургическое
лечение. Стерильные условия. Врачи
и больницы. Неотложная медицинская
помощь*

60 Глоссарий

Что такое жизнь?

Оглядитесь по сторонам. Может быть, вы увидите стены, окна, стулья, столы и другие предметы. Возможно, вы увидите какие-нибудь устройства, автомобили или приборы. Может быть, рядом окажутся другие люди, животные или растения. Что из всего этого живое? Скорее всего, вам достаточно одного взгляда, чтобы понять, живое существо или нет. Например, собака живая, а книга нет.

Однако как именно вы узнаете, что живое, а что нет? Большая панда, которую вы видите (*сверху справа*), — всего лишь картинка, но одного взгляда на настоящую, не нарисованную панду достаточно, чтобы понять, что она живая. А почему?



Все живые существа называются **организмами**. Мы узнаем, живой это организм или нет, по характерным признакам. Во-первых, организм растет и в своем развитии проходит определенные этапы, обычно изменяя форму и увеличиваясь. Во-вторых, внутри организма идут жизненные процессы, при которых одни химические вещества превращаются в другие. В-третьих, чтобы расти, организм нуждается в питательных веществах и в энергии, поддерживающей жизненные процессы. В-четвертых, организм размножается, то есть воспроизводит себе подобных.



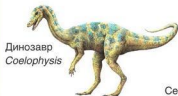
Божья коровка



Амеба



Секвойя



Динозавр
Coelophysis

Живые существа бывают самых разных форм и размеров. Некоторые настолько малы, что их можно разглядеть только в микроскоп, например, амебу в капле воды. Других, таких как божья коровка, можно хорошо рассмотреть через простое увеличительное стекло. Такие растения, как секвойя, достигают колоссальных размеров. Животные, подобные динозаврам, жили в доисторические времена и давно исчезли с лица земли. Мы, люди, тоже относимся к живым существам.

Человек



Происхождение жизни

Как появилась жизнь? Научные исследования показывают, что планета Земля образовалась около 4600 млн лет назад из массивного вращающегося облака пыли и газов. Сначала каменистая поверхность Земли была раскалена до такой степени, что жизнь была невозможна. Постепенно Земля остыла, и проливные дожди, которые шли много тысяч лет, породили озера, моря и океаны.

В морской воде находилось множество солей, минеральных веществ и других химических соединений. Несколько простых веществ образовали маленькие сгустки, вокруг которых собирались другие химические соединения. Они, в свою очередь, также образовывали сгустки, распадающиеся затем на сгустки меньшего размера. Таким образом первые, самые примитивные организмы начали размножаться. Это могло произойти около 3 млрд лет назад. Последующие 2 млрд лет жизнь на Земле была представлена лишь простейшими микроорганизмами.

Не исключено, что жизнь на Земле появилась из космоса: крошечные простейшие организмы прибыли сюда на метеорите или комете. Однако они должны были бы обладать необыкновенной жизнестойкостью, чтобы выдержать космический холод и радиоактивное излучение.

Когда-то Земля была безжизненной. Вулканы извергали потоки раскаленной лавы и ядовитого газа. Чудовищные ураганы обрушивали на сушу потоки воды. Через миллионы лет в теплых мелких морях могли зародиться простые живые существа.

Царства живых существ

Чтобы понять, как живые существа менялись или, другими словами, эволюционировали в прошлом и как они живут сегодня, ученые разделили все организмы на группы, или царства. Когда-то считалось, что есть только два царства: царство Животные и царство Растения. Современная наука выделяет 5 царств органического мира.

Здесь показаны 5 царств органического мира. Самыми мелкими организмами являются прокариоты (в том числе бактерии) — одноклеточные организмы, внутри которых нет ядра. Простейшие также являются одноклеточными, однако каждый такой организм обладает ядром. Грибы получают энергию, расщепляя мертвые или умирающие организмы на простые питательные вещества. Растениям необходима энергия солнечного света. Животные существуют за счет энергии других живых организмов.

Прокариоты

Простейшие

Грибы

Растения

Животные

Эволюция

Ископаемые организмы, или окаменелости, — это остатки живых существ, сохранившиеся в земной коре с древнейших времен. После смерти организма его остатки оказываются погребенными в толще песка, глины или камня и со временем сами превращаются в камни. Лучше всего сберегаются зубы и кости животных, рога, когти, раковины, а также древесина, кора и семена растений — они не так быстро гниют и имеют больше шансов сохраниться на века.

Исследования ископаемых показывают, что многие виды животных, растений и других организмов существовали на Земле на протяжении миллионов лет. Большинство из них — аммониты, трилобиты, динозавры, мамонты — давно вымерли. Другие существуют до сих пор, почти не изменяясь. Примерами могут служить акулы и морские черепахи. Некоторые виды, и среди них

На Гавайских островах живут 28 видов вьюрков. По величине эти птицы почти одинаковы, а различаются в основном формой клюва. Вьюрки могут питаться каким угодно кормом — нежными фруктами, твердыми семенами, насекомыми и цветочным нектаром. Их клювы со временем приспособляются к определенному виду пищи. Некоторые стайки вьюрков перелетели с одного острова на другой, потом на третий, где приспособились к новым условиям.



Вьюрок,
питающийся
насекомыми



Вьюрок,
питающийся фруктами



Вьюрок,
питающийся
цветочным нектаром
и насекомыми



Вьюрок,
питающийся семенами

человек, возникли сравнительно недавно. Наука об ископаемых, так называемая палеонтология, рассказывает нам об эволюции, то есть о том, как с течением времени меняются живые существа.

Жизнь — это постоянная борьба: сопротивление хищникам и условиям окружающей среды, непрерывный поиск пищи и убежища,



Розовый орхидейный
богомол эволюционировал
так, чтобы стать похожим на свой цветок и быть
менее заметным для хищников.

стремление к размножению. В этой борьбе выживают существа, лучше других приспособленные к условиям обитания, которые со временем естественным образом изменяются.

Сейчас в природе существует два вида слонов — африканский и индийский. Окаменевшие остатки огромных костей, зубов и бивней свидетельствуют о том, что когда-то на нашей планете было много видов слонов. Каждый вид эволюционировал, приспособляясь к наступившим изменениям природной среды, например к ледниковому периоду или потеплению. Однако среда продолжала меняться, большинство видов слонов не смогли приспособиться к новым условиям и вымерли.

Палеомастодон

Меритерий





Рыба

Черепаша

Корова

Человек

У взрослого человека в отличие от рыб нет ни жабр, ни хвоста. Однако на самых ранних стадиях развития у человеческого эмбриона есть и то и другое.

Доказательства эволюции

Эмбрион — это живой организм на ранней стадии развития. Человеческий эмбрион очень походит на эмбрион любого млекопитающего, хоть обезьяны, хоть коровы. Более того, он схож с эмбрионом птицы, рептилии (например, черепахи) и даже с рыбьим эмбрионом. Поразительное сходство между эмбрионами разных видов проще всего объяснить эволюцией. На протяжении миллионов лет все эти существа эволюционировали от одних и тех же предков. Сейчас взрослые организмы сильно различаются между собой. Однако сходство с предками не исчезло, и точно так же сохранилось сходство между разными видами на ранних эмбриональных стадиях развития организмов.

Естественный отбор

Эволюция идет по пути естественного отбора. В борьбе за выживание одни особи лучше приспособляются к природной среде, чем другие. У таких особей больше шансов выжить и дать потомство. Естественным отбором можно объяснить особенности строения тел и поведения живых существ даже в тех случаях, когда, казалось бы, они являются лишь помехами. Длинное яркое оперение

Характерная черта, позволяющая организму успешно размножаться, стимулируется или усиливается в процессе эволюции. Яркое оперение самцов райских птиц увеличивает шансы самца оставить потомство с таким же оперением. Такой аспект эволюции называется половым отбором.



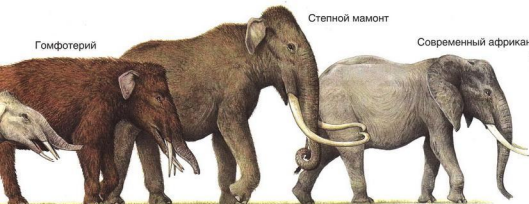
Райская птица

у самцов райских птиц кажется недостатком — ведь оно привлекает хищников и затрудняет птице бегство. Однако яркие перья привлекают еще и самок, что способствует размножению и передаче этой особенности по наследству.

Степной мамонт

Гомфотерий

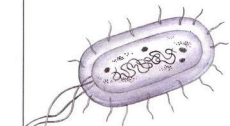
Современный африканский слон



Бактерии

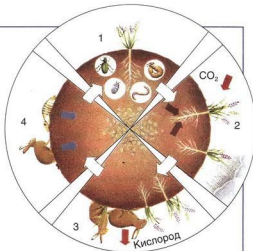
Бактерии — самые распространенные живые существа. Они слишком малы, чтобы их можно было увидеть без микроскопа. Размеры большинства бактерий колеблются от одного до пяти микронов (0,001—0,005 мм). В булавочной головке поместилась бы четверть миллиона бактерий. Мириады бактерий окружают нас со всех сторон. Формы бактерий различны, однако существует три основных типа: шарообразные, которые называют кокками; цилиндрические, называемые бациллами, и спиралевидные, именуемые спиролами. Большинство бактерий размножаются простым делением.

Бактерии относятся к прокариотам — самому большому царству органического мира (см. с. 5). У типичной бактерии есть прочная внешняя оболочка, внутри которой содержится студнеобразная цитоплазма, где плавают



Бактерия похожа на крошечный мешочек, наполненный химическими соединениями, в том числе ДНК. У некоторых видов бактерий есть длинные хвосты, их называют жгутиками или ресничками.

крошечные сгустки, называемые рибосомами, которые производят химические соединения, необходимые бактерии для поддержания жизни. Кроме того, в цитоплазме содержатся длинные, скрученные в спираль молекулы ДНК. Если такую спираль распрямить, то она окажется более чем в 1000 раз длиннее самой бактерии. Молекула ДНК — своего рода «инструкция», в которой закодирована каждая структурная деталь организма.



Бактерии и другие почвенные микроорганизмы вызывают гниение органических остатков и способствуют круговороту питательных веществ (1), поглощаемых растениями (2). Растения обеспечивают кормом животных (3). Умершие животные разлагаются, и питательные вещества возвращаются в почву (4).

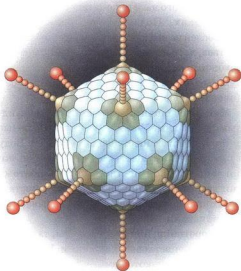
Некоторые бактерии вредны. Попадая в организмы других живых существ, в том числе человека, они вызывают болезни, такие как сибирская язва или тиф. Но большинство бактерий безвредны.

Бактерии могут попасть в тело человека через открытую рану или вместе с загрязненным предметом (1). К поврежденному месту устремляются белые кровяные тельца (2), которые атакуют бактерий.



Вирусы

Самыми маленькими живыми существами являются вирусы. Они «живые» лишь постольку, поскольку обладают способностью размножаться, попадая в организмы других живых существ. Сами по себе вирусы размножаться не в состоянии. Они проникают в чужую живую клетку (с.м. с. 52), в клетку-хозяина, и вмешиваются в ее жизненные процессы, воспроизводя собственные копии. При этом вирусы разрушают клетку-хозяина.



Аденовирус вызывает простуду и грипп. Он столь мал, что 10 млн аденовирусов могут поместиться на точке в конце этого предложения.

Внешняя оболочка типичного вируса состоит из белков, а внутри имеется генетический материал, обычно ДНК. Многие вирусы способны долгие годы существовать в неживой форме, но при попадании в подходящую клетку-хозяина они оживают. Вирусы возбуждают у растений, животных и людей болезни, например обычную простуду, корь и СПИД (синдром приобретенного иммунодефицита).



Амеба — простейшее, не обладающее определенной формой. Она передвигается перетекая, как пластиковый мешок, наполненный студнем.

Простейшие

Простейшие — это тоже одноклеточные микроорганизмы, однако в отличие от прокариотов у простейших генетический материал (ДНК) находится в оболочке и образует ядро — центр клетки. Обычно простейшие живут в воде и во влажных местах. Некоторые получают необходимую для жизни энергию от солнечного света, а питательные вещества — из окружающей влаги. Другие способны передвигаться и питаться бактериями.



В морях обитают мириады простейших. Когда они гибнут, их жесткие оболочки опускаются на дно, где образуют толстый слой ила.

Некоторые простейшие, такие как фораминиферы и радиоларии (*вверху*), имеют жесткие оболочки причудливых форм и расцветок. У других жестких оболочек нет, и они могут принимать любую форму. Несколько видов простейших являются болезнетворными. Например, плазмодии вызывают малярию.

Растения

Следующее по величине после животных царство органического мира составляют растения. Главная особенность растений, отличающая их от всех прочих организмов, заключается в том, что они питаются путем фотосинтеза, используя энергию света (с. 12). Существует много классов растений, однако всех их можно разделить на два главных типа: низшие, не образующие цветков, и высшие цветковые растения.

Крошечные растения, плавающие в водах морей и океанов, представляют собой фитопланктон — смесь мелких водорослей. Фитопланктоном питаются крохотные простейшие животные, составляющие зоопланктон.



Бурые водоросли достигают в длину более 60 м, а в благоприятных условиях скорость роста превышает 1 м в день.



Папоротники не нуждаются в большом количестве света, часто они растут в тени больших деревьев.



Низшие растения

Самые простые низшие растения — это **водоросли**. Почти все они живут в воде, хотя несколько видов предпочитают сырые места, например водоросль *Pleurococcus*, растущая в виде зеленого налета на затененных древесных ветках. Подавляющее большинство водорослей не имеют ни корней, ни стеблей, ни листьев, хотя их тела могут обладать частями, похожими на листья и стебли. Они поглощают нужные им вещества и воду всей своей поверхностью.

Мхи и печеночники относятся к моховидным растениям. У них есть мелкие зеленые листочки, но нет ни стеблей, ни корней. Воду и питательные вещества мхи и печеночники поглощают своими листочками, поэтому они встречаются лишь во влажных местах. У них низкие уплощенные тела, называемые слоевищами.

Папоротники, или птеридофиты, также относятся к нецветковым растениям. У папоротника есть корни, которыми он поглощает воду и минеральные вещества из почвы, и жесткий стебель, на котором растут сильноветвистые рассеченные листья. В его стебле имеются капиллярные сосуды (очень тонкие трубочки), переносящие воду и другие необходимые вещества от корней к листьям. Нецветковые растения размножаются с помощью крошечных, похожих на пыль спор, из которых вырастают новые растения. **Хвойные растения**, которые называют еще голосеменными, размножаются семенами, которые образуются в твердых чешуйчатых шишках. К хвойным растениям относятся сосны, ели, пихты, лиственницы, секвойи и кипарисы.



Секвойя



Магнолия

Первыми растениями на Земле, появившимися в результате эволюции, были, вероятно, водоросли. На суше растения появились около 400 млн лет назад. Хвойные растения господствовали на суше в период от 200 до 120 млн лет назад. Затем появились цветковые растения, такие как магнолия. Вскоре они распространились на суше.

Цветковые растения

Цветки у цветковых растений, называемых также покрытосеменными, являются органами размножения. Цветок дает семена, из которых в подходящих условиях вырастают новые растения. К цветковым относятся обычные травы, тростники, камыши, дикорастущие и садовые цветы, а также большинство деревьев и кустарников (за исключением хвойных пород). Известно приблизительно 260 000 видов цветковых растений, в то время как хвойных известно лишь около 550, папоротников — 11 000, мхов и печеночников — 23 000, а водорослей — около 12 000.



Пальмы растут в сухих и жарких тропиках. Финиковая пальма в высоту достигает 30 м и может прожить более 200 лет.

Крокус



Лютик

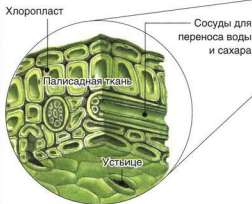


Все хвойные, или шишконосные, растения являются деревьями или кустарниками. У большинства есть длинные узкие листья (иглы), которые не опадают на зиму, поэтому эти растения и называют вечнозелеными. Самые крупные живые организмы на нашей планете, гигантские секвойи весом свыше 2000 т, относятся к хвойным растениям.

Две основные группы цветковых растений различаются количеством семядолей. В семядолях содержатся питательные вещества, потребляемые молодыми ростками при прорастании. Однодольными являются пальмы, травы и такие растения, как лилии, крокусы и орхидеи. Остальные растения, кустарники и деревья — двудольные.

Как живут растения

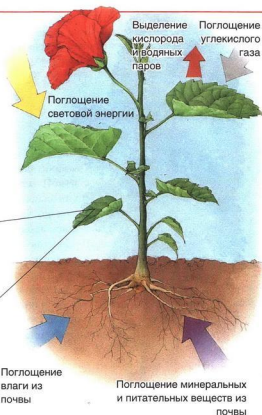
Растение состоит из миллионов микроскопических клеток, в которых происходят тысячи химических превращений, обеспечивающих жизненные процессы. Корни растений впитывают влагу, минеральные и другие вещества из почвы. Жесткий стебель поддерживает основную часть растения над поверхностью земли, чтобы ему доставалось больше солнечного света, который улавливают широкие и плоские листья. Содержащееся



В удлиненных клетках ткани на внешней стороне листьев содержится много крошечных дисковидных тел, именуемых хлоропластами. Хлоропласты содержат хлорофилл, благодаря которому осуществляется фотосинтез.

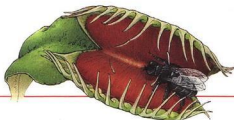
в листьях вещество зеленого цвета, хлорофилл, поглощает световую энергию, которую использует растение. Вода, поступающая из почвы, и углекислый газ из воздуха соединяются и образуют сахар, хранящий в себе запас химической энергии. Такой процесс называется **фотосинтезом** — буквально это слово означает «создание под действием света».

Углекислый газ для фотосинтеза листья поглощают сквозь крошечные отверстия,



называемые устьицами. В результате фотосинтеза выделяется кислород, который поступает в окружающий воздух. Всем живым организмам, в том числе и нам с вами, кислород необходим для жизни. Растения поддерживают его концентрацию в воздухе.

Растение венерина мухоловка живет на почвах, обедненных минеральными и питательными веществами. Оно ловит мелких насекомых, растворяет их и впитывает образовавшийся бульон, который служит растению подкормкой.



Цветки и пыльца

Цветки служат растению для размножения — они дают семена, из которых вырастают новые растения. У типичного цветкового растения есть и мужские, и женские органы. Мужские органы производят крошечные зернышки — пыльцу, которая похожа на мелкий желтый порошок. Каждое пыльцевое зерно содержит мужскую клетку. Пыльцу производят похожие на сумки пыльники, вырастающие на стебельках, называемых тычинками. Женские клетки, или семязпочки, содержатся в завязи, мясистом органе у основания цветка. Над завязью возвышается пестик с рыльцем на верхушке. Пыльца должна попасть с пыльника одного цветка на рыльце другого цветка того же вида, чтобы мужские и женские клетки могли соединиться и породить семена.

Рассматривая пыльцевое зерно через микроскоп, можно увидеть на нем шипы, борозды и другие структуры. Пыльца каждого вида растений выглядит по-разному.



ЖЕНСКИЕ ОРГАНЫ

Рыльце

Пестик

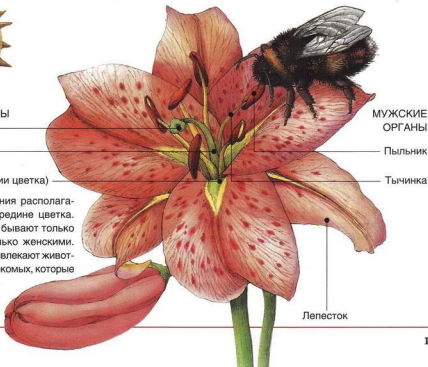
Завязь (в основании цветка)

Органы размножения располагаются обычно в середине цветка. Некоторые цветки бывают только мужскими или только женскими. Яркие лепестки привлекают животных, например насекомых, которые переносят пыльцу.



В опылении цветков участвуют многие виды животных, среди них птицы, насекомые и разнообразные млекопитающие. Некоторые животные посещают цветы, чтобы напиться сладкого нектара.

Перенос пыльцы называется **опылением**. Некоторые пыльцевые зерна легкие и похожи на воздушные шарики; их разносит ветер. Другие зерна липкие, их переносят животные. Чтобы привлечь животных, у цветков есть яркие лепестки и сильный аромат, а вдобавок цветки вырабатывают сладкую жидкость, которая называется нектаром. Когда животное посещает цветок, чтобы напиться нектара, к нему прилипает пыльца. На другом цветке оно отряхивается, пыльца осыпается и через пестик попадает к завязи, а оттуда — вниз, к семязпочке.



МУЖСКИЕ ОРГАНЫ

Пыльник

Тычинка

Лепесток

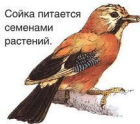
Плоды и семена

После того как мужские пыльцевые зерна попали к женским органам цветка (см. с. 13), женская и мужская клетки сливаются и начинают развиваться в новое растение. Цветки становятся ненужными и увядают, чтобы смениться семенами. В семени обычно содержится запас питательных веществ, тщательно упакованный внутри оболочки.

У семени появится больше шансов прорасти, если оно окажется как можно дальше от родительского растения. Иначе молодые побеги могут оказаться в его тени и вынуждены

Скорлупа лесного ореха растрескивается, и семена рассыпаются по земле.

Сойка питается семенами растений.



Кленовое семя



Белка прячет семена в земле.



Существует много способов распространения семян. Семена клена представляют собой крылатки, уносимые ветром далеко от родительского растения. Птицы и млекопитающие разносят семена вместе со своими экскрементами.

будут вступить в борьбу за питательные вещества. Поэтому у семян есть много способов удалиться от породивших их растений.

Плод — это защитная оболочка вокруг семени. Плоды некоторых растений отличаются необычайной легкостью, например «парашютики» одуванчика. Их разносит ветер. Другие

Плоды бывают самых разнообразных форм. Содержащиеся в них семена обычно невелики и тверды. Их называют семечками в апельсинах и яблоках, ядрами — в орехах, косточками — в вишнях или черешнях. Бывают, впрочем, мягкие и мясистые семена, такие как фасоль или горох.

Зеленый горошек



Каштан



Огурец



Вишня

Грецкий орех



Подсолнечник

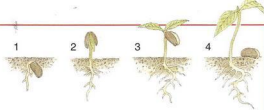


Скорлупа Семя

падают в воду и плывут к новому месту — как, например, кокосовый орех. Животные могут раскусывать орехи и поедать находящиеся внутри семена, но при этом часть семян они роняют. Белка прячет желуди в земле, однако нередко забывает о своем складе, так что в результате она сажает новые дубы. Плоды с сочной сладкой мякотью мы называем фруктами. Фрукты привлекают животных, которые их поедают, роняя при этом семена или пропуская их через свою пищеварительную систему, откуда семена выходят неповрежденными и попадают на новые места.

Цветковые растения размножаются не только семенами. Бывает, что растение выбрасывает новый побег, например клубничный или земляничный ус, который укореняется и дает начало новому растению. Поскольку в этом не участвуют ни мужские, ни женские половые клетки, такой способ размножения называется не половым, а вегетативным.





Когда фасоль прорастает, она пускает корешок, который поглощает воду и питательные вещества из почвы (1). Побег выгибается и устремляется вверх, к свету (2). Семяздоля раскрывается, и начинается фотосинтез (3). Оболочка семени отпадает, и главный побег начинает удлиняться (4).

Семя **прорастает**, то есть дает начало новому растению, лишь в том случае, если условия благоприятны. Обычно это определенный уровень влажности, требуемая температура и нередко темнота, то есть семя должно оказаться в толще почвы. Семена некоторых растений, например так называемого «железного дерева», не прорастают, если они предварительно не побывали в огне и не обуглились. Это случается после пожаров, когда растения выгорают, а почва оказывается свободной и готовой к новой жизни. Другие семена могут прорасти только после того, как во время морозов их оболочка растрескается. Весной, когда становится теплее, семя прорастает, используя хранящийся в семяздоле запас питательных веществ.

Раффлезия, произрастающая в Юго-Восточной Азии, — самый большой в мире цветок. У него нет ни листьев, ни стебля, ни корней. Это паразит, который запускает свои тонкие нити в тела других растений и питается готовыми питательными веществами.



Грибы

Грибы — одно из пяти крупнейших царств органического мира. К ним относятся не только известные всем шампиньоны или мухоморы, но также дрожжи и плесень. Грибы — это организмы, вызывающие гниение. Они образуют сеть тонких бледных нитей, называемых гифами, внутри тел мертвых или умирающих растений и животных. Гифы вызывают разложение, а затем поглощают высвобождающиеся питательные вещества всей своей поверхностью. Как и бактерии (см. с. 8), грибы являются необходимой составляющей круговорота питательных веществ в природе. Перерабатывая растительные и животные остатки, они возвращают питательные вещества обратно в почву.



Мухомор

Внутри плодового тела гриба (1) образуются споры (2), разлетающиеся по воздуху (3). В подходящих условиях спора дает начало новому гифу (4). Он поглощает питательные вещества и разрастается в мицелий.



Сеть грибных нитей называется мицелием. Обычно мицелий скрыт в почве или под корой умирающего дерева. Для размножения грибы отрастают плодовые тела. Многие плодовые тела похожи на зонтики, именно их мы обычно и называем грибами — подберезовиками, белыми или поганками. Из шляпки гриба выделяются миллионы крошечных спор, которые разносятся ветром.

Деревья

Дерево — это крупное растение, у которого есть ствол, покрытый корой. Деревья разделяют на две основные группы — лиственные и хвойные. Лиственные деревья относятся к цветковым растениям, дающим плоды с семенами внутри. У хвойных деревьев вырастают шишки, в которых под каждой чешуйкой прячется семя.

Многие лиственные деревья относятся к листопадным: они сбрасывают листву осенью или в сухой сезон, если они растут в жарких странах. Некоторые лиственные и почти все хвойные деревья являются вечнозелеными. Их листья тоже опадают, но не одновременно. Пальмы, растущие в жарких странах, представляют особый тип деревьев. У них обычно нет веток и есть лишь несколько больших листьев на верхушке.

Деревья — это бесценное природное богатство. Они обеспечивают нас топливом, древесиной, лекарствами, пищей, бумагой, смолой и даже мылом. Еще важнее то, что деревья поглощают углекислый газ, а взамен выделяют кислород. Таким образом, они поддерживают равновесие газов в атмосфере.

Каждый год ствол дерева утолщается: снаружи образуется новый слой коры, а внутри — новый слой заболони. На срезе свежепиленного дерева каждый годовой слой заболони выглядит как отдельное кольцо. Сосчитав количество колец, можно узнать, сколько лет дереву.



Ствол дерева содержит несколько слоев. Внешний слой коры защищает дерево от повреждений, холода, жары и от высыхания. Под ним лежит внутренний слой коры, который называется лубом или флоэмой. Луб переносит питательные вещества (разные типы сахаров), которые синтезируются в листьях, ко всем остальным частям дерева. Далее располагается ростовой слой дерева. За ним лежит заболонь, которая переносит воду от корней к листьям. Наконец, в середине древесного ствола имеется сердцевина, состоящая из старой заболони, которую называют ядровой древесиной.





Лист

У каждого листа есть сеть жилок, по которым переносятся питательные вещества и влага.

Как живет дерево

Как и любое растение, лиственное дерево имеет корни и надземную часть, состоящую из ствола и ветвей, на которых вырастают почки, листья и цветки. Ствол поддерживает дерево, а ветви расходятся так, чтобы листья могли получать как можно больше солнечного света. Листья крепятся к ветвям по спирали, чтобы верхние листья не затеняли нижних. Влага (*красная стрелка, слева*) поступает из почвы к листьям по заболони. Листья производят питательные вещества с помощью фотосинтеза (*см. с. 12*), используя в качестве сырья воду, солнечный свет и углекислый газ. Эти питательные вещества (*синяя стрелка*) переносятся от листьев к другим частям дерева по лубу, внутреннему слою коры.



В Индии баньян считается священным деревом. Корни у него растут вниз прямо из ветвей и поддерживают их подобно колоннам. Это позволяет дереву разрастаться во все стороны. Известен гигантский баньян, имеющий в обхвате 600 м.



Годовой цикл

Когда приходит весна, почки на ветвях конского каштана набухают, лопаются и из них появляются листья. Каштан зацветает, готовый к опылению (*см. с. 13*). Летом листья полностью раскрыты. Плоды, состоящие из колючей скорлупы с большим семенем (каштаном) внутри, созревают и падают вниз. Осенью листья желтеют, а питательные вещества из них перекочевывают в ствол. У основания каждого черенка образуется рубец, и листья опадают. Зимой дерево защищает влагостойкая кора.

У хвойных деревьев листья выглядят как небольшие иголки, а вместо плодов имеются шишки.



Шишка



Листья



Как питаются животные

Царство Животные — самое обширное из пяти царств органического мира. Ученые описали по меньшей мере 2 млн различных видов животных — от крошечных червей размером с точку на этой странице до огромных слонов и голубых китов.

Необходимую для жизнедеятельности энергию и питательные вещества животные получают из готовой пищи. Иными словами, им необходимо питаться.

Бабочки и мотыльки, как этот бражник, скорее пьют, чем едят. Их ротовой аппарат представляет собой длинную трубку, в обычном состоянии свернутую спиралью под головой.

Трубка выпрямляется, когда бражник вставляет ее в глубь цветка, чтобы напиться нектара.



Чаще всего животные свою пищу заглатывают, то есть пища поступает в организм через специальное отверстие — рот, чтобы быть проглоченной и переваренной внутри. Однако некоторые животные питаются необычным способом. Например, ленточный червь, или солитер, живущий в кишечнике других животных, всегда окружен уже переваренной пищей. Поэтому у солитера даже нет рта. Он попросту впитывает питательные вещества всем телом через свою очень тонкую внешнюю оболочку.

Многие виды животных, от моллюсков и морских лилий до фламинго и больших китов, по способу питания являются фильтраторами. Они отфильтровывают, или отцеживают, мелкие водные организмы своими ртами, снабженными специальными волосками или щетинками, похожими на гребни или на щетки.



Рты у животных почти столь же разнообразны по величине и форме, как разнообразна поедаемая ими пища. У большинства млекопитающих есть зубы. Ими можно откусить небольшой кусок пищи и затем разжевать, превратив в полужидкую кашу, которую легко проглотить. Однако у некоторых животных зубов либо немного, либо нет вообще. Муравьед подбирает свою пищу — муравьев и термитов — длинным липким языком. Южноамериканская летучая мышь-вампир прокусывает кожу жертвы острыми, как иглы, передними зубами. Затем она слизывает языком выступающую кровь, которой и питается.

У птиц зубов нет, хотя они могут клевать добычу своими сильными ороговевшими клювами. Зубов нет и у лягушек, они не могут ни откусить, ни прожевать пищу. Они хватают свою добычу и проглатывают целиком.

Тигр — хищник, который охотится из засады. Он подкрадывается к добыче поближе, стремительным рывком преодолевает последние несколько метров и перекусывает жертве шею.



Животные, которые питаются в основном растениями или их частями, называются травоядными. Животных, питающихся плотью других животных, называют хищниками. Многие животные питаются и растительной, и животной пищей и называются всеядными. Животные, которые питаются разлагающейся падалью или пометом, как, например, навозные жуки или крабы, получили название «детритоядные».

Пища, попадающая в организм животного, расщепляется в пищеварительной системе.

Первым пищеварительным органом является похожий на мешок желудок с мускулистыми стенками. В нем пища



У жвачных животных, например у оленей, желудок состоит из четырех отделов. Пища попадает в первый отдел, затем отрывается и снова пережевывается, после чего поступает в другие отделы.

хранится и переваривается. За желудком следует длинный кишечник, в котором поглощаются питательные вещества. Отходы пищеварения удаляются через задний проход.



Вши — кровососущие насекомые, которые паразитируют на животных большего размера. Разные виды вшей поражают птиц и млекопитающих. Эта головная вошь паразитирует на человеке.

Хищники и паразиты

Хищник — это животное, которое охотится и ловит добычу. Одни хищники большие и свирепые, например львы, волки, крокодилы и акулы (с.м. с. 26). Другие невелики, но не менее свирепы, например землеройки, тритоны, нереиды и жуки-плавунцы.

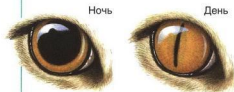
Пруды и озера привлекают хищных стрекоз (1), больших жуков-плавунцов (2) и насекомых-попоек (3).



Паразит — это организм, который использует другой организм (хозяина) как источник питания или среду обитания. Паразит может вредить организму хозяина, но не обязательно убивает его. Блохи, вши, клещи и глисты являются животными-паразитами. Омель — это растение, паразитирующее на других растениях.

Органы чувств у животных

Большинство животных способно передвигаться, чтобы избежать опасности, в поисках пищи, укрытия или полового партнера. Чтобы определить, что происходит вокруг, они используют органы чувств. Мы обладаем теми же пятью основными чувствами, что и многие животные (см. с. 50): зрением, слухом, обонянием, вкусом и осязанием.



Яркий солнечный свет может повредить чувствительные кошачьи глаза. Зрачок сужается и превращается в узкую щель, чтобы в глаз не попадало слишком много света.

По сравнению с большинством животных наши глаза видят четче, различают множество деталей и оттенков цвета. Однако у некоторых животных зрение и другие чувства гораздо острее наших.

Большие кошачьи глаза хорошо видят в темноте, а уши улавливают еле слышные звуки. Уши у кошки могут двигаться, чтобы установить направление источника звука.



У насекомых, например у мухи-цеце, каждый глаз на самом деле является скоплением многих отдельных глазков, так называемых омматидий. Такой глаз называется фасеточным.

Каждый глазок в отдельности воспринимает свет, передавая в мозг свою собственную маленькую картинку. В мозгу отдельные картинки складываются вместе, как кусочки мозаики, и дают общее изображение. Веки отсутствуют. Вместо них между отдельными глазками растут крошечные волоски (слева), чтобы стряхивать с глаза пылинки.

Некоторые животные ведут ночной образ жизни. Это кошки, мыши, летучие мыши, совы и мотыльки. Их глаза улавливают самый слабый свет. Животные, которые живут в темноте, например кроты, пещерные саламандры и придонные морские рыбы, отличаются маленькими глазами или даже отсутствием глаз.

В глазу имеются нервные окончания, улавливающие свет и посылающие информацию о нем в мозг животного. В ухе есть барабанная перепонка — тонкая натянутая кожа, которая вибрирует под действием звука. Нервные окончания улавливают эту вибрацию. У млекопитающих, птиц, ящериц и лягушек глаза и уши находятся на голове. Однако у некоторых животных они расположены на других частях тела. У улитки глаза

размещены на гибких стебельках. У моллюска имеется ряд мелких простых глаз на мясистой мантии, располагающейся вдоль открывающейся стороны раковины.

Обоняние и вкус — это ощущения, основанные на чувствительности к наличию химических веществ. Носом мы чувствуем присутствие пахучих веществ в воздухе, а вкусовые вещества в еде и напитках мы ощущаем, когда они касаются языка. У некоторых животных есть чувствительные нервные окончания и на других частях тела. Муха ощущает вкус ротовым аппаратом, усиками и лапками.



Собака чувствует запах в 10000 раз лучше, чем человек.

У водных животных органы вкуса и обоняния устроены приблизительно так же. У акул ряды вкусовых сосочков (органов, воспринимающих вкус) располагаются внутри рта, а также снаружи на рыле. Они особенно чувствительны к вкусу крови и выделений тела. У сома по всему телу расположено так много органов, воспринимающих вкус, что его можно назвать «живым языком».

Вода хорошо проводит электричество, поэтому многие животные эволюционировали так, чтобы его чувствовать. Некоторые рыбы, в том числе акулы и скаты, могут восприни-

Летучая мышь ориентируется в полной темноте с помощью эхолокации. Она издает очень высокие звуки, которые отражаются от ближайших предметов. Летучая мышь слышит отраженное эхо и по нему воссоздает картину окружающего мира.



мать слабые электрические импульсы, испускаемые работающими мышцами других животных. Они используют это, чтобы найти добычу в мутной воде, в песке или в иле. Воздух не проводит электричества, поэтому сухопутные животные его не ощущают.

Жук-дровосек обладает чрезвычайно длинными усиками. У насекомых усики служат многоцелевыми органами чувств. Как органы обоняния они ощущают присутствие химических веществ в воздухе или, как органы вкуса, в том предмете, которого касаются. Усики также воспринимают движение воздуха (ветер) или воды (течение) и могут даже слышать громкие звуки.



Движение

Одной из характерных особенностей животного является способность передвигаться. Оно двигает частями своего тела, а также перемещается в окружающей среде. Животные бегают, ходят, прыгают, ползают, плавают или летают. Некоторые не способны перемещаться (по крайней мере, во взрослом состоянии). Мидии или устрицы крепко сидят на прибрежных камнях. Однако в юном возрасте, находясь на личиночной стадии развития, они могли передвигаться.



Дельфин двигает хвостовым плавником вверх-вниз, что создает движущую силу для перемещения в воде.

Передвижение в воде

Вода гораздо плотнее воздуха, поэтому она сильнее сопротивляется движению. Чтобы быстро передвигаться сквозь толщу воды, животные должны обладать гладкой кожей и обтекаемой формой. Хвост и плавники служат органами управления движением, позволяя рыбе или дельфину менять направление, скорость и глубину. Пингвины «гребут» в воде своими крыльями.



Шерстокрыл прекрасно умеет планировать в воздухе, растягивая кожу между конечностями и становясь похожим на парашют. Однако летать по-настоящему он не может.

Передвижение по воздуху

Всего 3 группы живых существ умеют летать: птицы, летучие мыши и насекомые. Воздух настолько неплотен, что мало препятствует движению, но по той же причине удержаться в нем не так легко. Летающие животные машут крыльями, чтобы создать подъемную



Когда птички крылья опускаются вниз, перья на них тесно прижаты друг к другу, образуя гладкую поверхность и не пропуская воздух. Затем перья поворачиваются, между ними появляются зазоры, через которые проходит воздух, когда крылья поднимаются вверх.

Тигровая акула (внизу) использует тонкое обоняние, чтобы обнаружить добычу, а в погоне за ней полагается на свою огромную скорость. Эта акула — одна из самых быстрых, она способна развивать скорость до 40 км/ч.



силу, удерживающую их в воздухе, и силу тяги, позволяющую перемещаться.

У птиц и летучих мышей тонкие и легкие кости, что снижает вес тела. Но им все равно требуется вдвое больше энергии по сравнению со своими наземными родственниками. Грудные мускулы у птиц и летучих мышей, обеспечивающие движение крыльев сверху вниз, — самые крупные среди всех мышц тела. Насекомые и летучие мыши управляют полетом, наклоняя или выгибая крылья, а птицы — раскрывая и изгибая перья.



Жесткие надкрылья жуков защищают их нежные крылья, когда они не находятся в полете. В воздухе надкрылья раскрываются.

Крылья мелких мошек делают почти тысячу взмахов в секунду, чтобы удерживать насекомое в воздухе. Чаще всего взмахивают крыльями колибри, они проделывают это 80 раз в секунду.

Любое движение животного возможно благодаря мышцам. У гориллы есть около 640 мышц, вес которых составляет три четверти веса тела. У быстрых рыб есть 30—40 крупных мышц на каждой стороне тела.

Самое быстрое наземное животное, гепард, может развивать скорость более 100 км/ч. Вилорогая антилопа развивает скорость до 90 км/ч. Однако многие птицы умеют передвигаться гораздо быстрее. Сокол-сапсан устремляется вниз, к добыче, со скоростью 340 км/ч.



Детеныш орангутана ловко передвигается по деревьям тропического дождевого леса. Он крепко цепляется за ветви длинными и гибкими пальцами рук и ног.

Передвижение по суше

Крупные животные открытых равнин — гепарды, газели и антилопы — обладают длинными ногами и быстро бегают. Лесные животные, например олени, по прямой бегают медленнее, но проявляют недюжинную ловкость, когда приходится огибать деревья. Белки и ленивцы приспособлены к передвижению по веткам деревьев. У обезьян Центральной и Южной Америки длинные цепкие хвосты, обвивающиеся вокруг веток и служащие как бы пятой конечностью. У большинства змей конечности отсутствуют, однако они умеют ползать по земле, плавать в воде, лазать по деревьям и даже планировать!



Адаптация

В ходе эволюции выживают только те живые организмы, которые приспособлены, или адаптированы, к окружающей среде. Животное или растение, плохо приспособленное к среде обитания, рано или поздно проиграет в борьбе за выживание. Животные адаптируются к климату (в частности, к температурным условиям и количеству осадков), к доступным источникам пищи и к возможностям избежать хищников.

Жир, запасенный в горбу верблюда, позволяет ему две недели обходиться без корма и воды. В организме верблюда этот жир способен расщепляться, высвобождая воду.

Наиболее разнообразные формы жизни процветают в теплых и влажных краях — в тропических дождевых лесах и коралловых рифах. Труднее всего выжить животному в очень холодных или очень сухих краях. Тем не менее, жизнь есть даже в самых жарких пустынях. Там обитают такие крупные



Один из механизмов адаптации ящериц-гекконов — зеленовато-коричневая окраска ящерицы, помогающая замаскироваться среди ветвей и листьев. Сильными пальцами и острыми коготками геккон крепко удерживается на коре дерева, а при угрозе мгновенно отпрыгивает. Если хищник хватается геккона за хвост, тот отламывается без вреда для хозяина, и ящерица успевает скрыться.



У длинноухой песчанки несомерно большие задние ноги, которые позволяют зверьку прыгать по сыпучим пескам. Большие уши дают возможность избавляться от излишнего тепла, избегая перегрева.

животные, как верблюды, и животные поменьше — тушканчики, ящерицы, скорпионы и насекомые.



В пустынях мелкие животные днем обычно прячутся от палящего солнца, а наружу выходят по ночам, когда становится прохладнее.

Обитатели пустыни по-разному приспособились к передвижению по сыпучим пескам. У верблюда очень широкие лапы, которые не дают ему увязнуть в песке. Змея рогатый гремушник ползает диагонально, продвигаясь боковыми движениями по осыпающемуся песку. Лягушка пустынный узкорот роет норы и впадает в спячку на самое жаркое время.

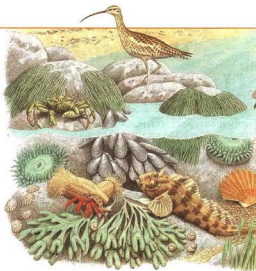
Только теплокровные птицы и млекопитающие могут жить в самых холодных краях на Земле, во льдах Арктики и Антарктики. У овцебыков, яков, тюленей и белых медведей есть густой мех, спасающий от холода.



Морж ныряет в ледяную воду в поисках пищи, главным образом придонных моллюсков. Огромными клыками он отламывает моллюсков, прикрепившихся к подводным камням, а также использует клыки как ледорубы, чтобы выбраться на поверхность замерзшего моря. Под шкурой у него имеется слой ворвани, достигающий в толщину 15 см. Конечности моржа похожи на весла и хорошо приспособлены для плавания.

У морских полярных млекопитающих, моржей и китов, меха нет. Вместо него под шкурой у них имеется толстый слой жира, называемый ворвань, который и сохраняет тепло. У таких птиц, как пингвины, тоже есть ворвань. У других птиц, например у белых куропаток и полярных сов, чрезвычайно густое оперение. Они умеют распушить свои перья так, что между ними сохраняется воздушная прослойка, помогающая сберечь тепло.

Меховая шуба белого медведя маскирует его в снегах и льдах.



Прибрежные животные умеют справляться с жарким солнцем, иссушающим ветром, морским прибоем, морозом и снегом, проливными дождями и при этом дважды в сутки оказываются под водой во время приливов.

Побережья относятся к самым густонаселенным местам. Главная особенность жизни на побережье — приливы и отливы. Крабы, морские черви, креветки и моллюски приспособились к активной жизни в то время суток, когда они покрыты приливной водой, — независимо, день это или ночь, зима или лето.

Самая стабильная среда обитания, пожалуй, морское дно. Там всегда темно и холодно, а течения слабы. На больших глубинах очень велико давление воды, однако оно уравновешивается таким же по величине внутренним давлением в телах глубоководных животных.

Глубоководный морской огурец выдерживает такое грандиозное давление воды, которое сразу раздавило бы любое сухопутное животное.



Нападение

Плотноядные хищники добывают пропитание, нападая на других животных. Жертвы, как правило, пытаются так или иначе защищаться (см. с. 27), так что хищнику приходится искать способы сломать защиту.

У многих хищников сильные и гибкие тела, мгновенные реакции, острые органы чувств и хорошее оружие — острые зубы и длинные когти. Одни животные в погоне за добычей

Главным оружием хищной неясыти служат длинные острые когти. Неясыть крепко хватается ими добычу и усаживается с ней на ветку. Затем птица одной лапой придерживает добычу и крючковатым клювом отрывает от нее куски мяса.



полагаются на свою скорость, другие обладают маскировочной окраской и скрываются в засаде в листве или густой траве, откуда атакуют неожиданно (см. с. 18—19).

Многие животные вооружены химическим, а не физическим оружием. Укусы некоторых змей, пауков и ос ядовиты, а пчелы



Оружием хамелеона является длинный липкий язык (*вверху*). Богомол использует зазубренные передние ноги (*ниже*). Эти хищники неподвижно затаиваются на ветке в ожидании, зорко наблюдая за своим окружением. Когда поблизости оказывается насекомое, они молниеносно хватают его.



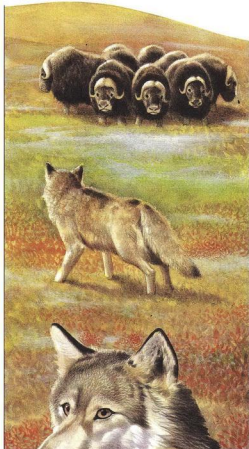
и скорпионы обладают ядовитыми жалами. Яд используется животными и для самозащиты, и для того, чтобы обездвигнуть жертву. Такие хищники обычно предупреждают о предстоящем нападении. Например, гремучая змея трясет своим хвостом с погремушками на конце, а ядовитый паук показывает зубы. Делается это потому, что запас яда у хищников ограничен, а яд нужен им для охоты, так что животные стараются не расходовать его на защиту без крайней нужды.

Ядовитые змеи кусают жертву и зубами впрыскивают в ранку яд. Иначе охотятся удавы, например индийский питон (*слева*). Он обвивает добычу — крысу или даже маленького оленя — своим длинным телом. При каждом выдохе жертвы змея сжимает свои объятия, пока добыча в конце концов не умирает от удушья.



Защита

Травоядные животные вынуждены защищаться от хищников. Один из способов защиты — дать отпор. Слоны, кабаны и бородавочники вооружены для этого бивнями и клыками. Газели, антилопы и дикие быки стараются вонзить во врага свои острые рога. Зебры могут сильно лягнуть нападающего крепкими копытами. Помогает и многочисленность — множество глаз и ушей скорее узнают о приближении хищников. Овцебыки (внизу) становятся в круг, в середине которого прячется молодой, чтобы защищаться от волков.



Летучие рыбы выпрыгивают из воды и планируют по воздуху на широких растопыренных плавниках, чтобы спастись от морских хищников.

Шипы и яды

Прочная внешняя оболочка, такая, как у черепах, броненосцев, улиток и жуков, является одним из способов физической защиты. Другой способ — иглы, шипы или колючки, как у обычных ежей, дикобразов и рыб-ежей. Многие животные, от мыши до оленя, проявляют проворство и скорость, чтобы спрятаться от преследователя или убежать от него.



Бабочка пестрянки
отвратительна на вкус.

Рыба-еж похожа
на колючий мяч.



На крыльях кустарникового сверчка
имеются яркие пятна,
похожие на глаза.



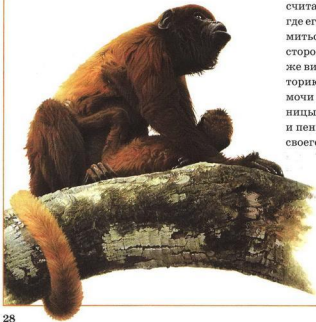
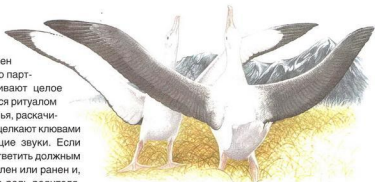
У голожаберного моллюска на спине
есть ядовитые
жалящие волоски.

Некоторые рыбы, жуки, гусеницы, мотыльки и бабочки отвратительны на вкус либо ядовиты. Хищники быстро обучаются избегать такую добычу, поскольку яркая предупредительная расцветка этих животных показывает, что они несъедобны. Еще один способ защиты — внезапно показать врагу яркое пятно, особенно если оно похоже на глаз хищника большего размера, чем нападающий!

Поведение

Многие животные, от земляных червей до китовых акул, ведут простой образ жизни. Их поведенческие реакции ограничены, а с другими особями своего вида они лишь ненадолго встречаются для спаривания. У других живых существ поведение несравненно сложнее. Они образуют группы, соревнуются за первенство, за обладание самкой и территорией, помогают друг другу пропитаться и даже ухаживают за чужими детенышами.

У супружеской пары альбатросов раз в два года появляется лишь один птенец. Поэтому важно, чтобы каждый родитель был уверен в силе и здоровье своего брачного партнера. Самец и самка разворачивают целое представление, которое называется ритуалом ухаживания. Они вытягивают крылья, раскачивают головами, пританцовывают, щелкают клювами и издают разнообразные стонущие звуки. Если одному из партнеров не удастся ответить должным образом, не исключено, что он болен или ранен и, следовательно, хуже подходит на роль родителя.



считать своей. Это участок суши или моря, где его владелец может спокойно жить и кормиться, не опасаясь прямой конкуренции со стороны соперника, принадлежащего к тому же виду. Владельцы часто метят свою территорию с помощью запаха, пуская струйки мочи или оставляя кучки помета вдоль границы. Своим появлением, а также криками и пением они предупреждают других особей своего вида, что территория занята.

Каждое утро стая обезьян-ревунов испускает пронзительный рев. Этот рев слышен за 5 км и относится к самым громким звукам, издаваемым представителями животного царства. Соседние стаи слышат рев и понимают, что территория занята. Утреннее пение птиц служит тем же целям.



Партнерство между
раком-отшельником
и актинией.

Взаимопомощь

В дикой природе никогда не прекращается битва за жизнь. Но иногда помощь другому может увеличить собственные шансы на выживание. Некоторые животные вступают в союзы с животными, принадлежащими к совершенно иному виду, и такие союзы являются взаимовыгодными. Это называется симбиозом. Маленькие рыбки-чистильщики, например, ухаживают за большими рыбами.

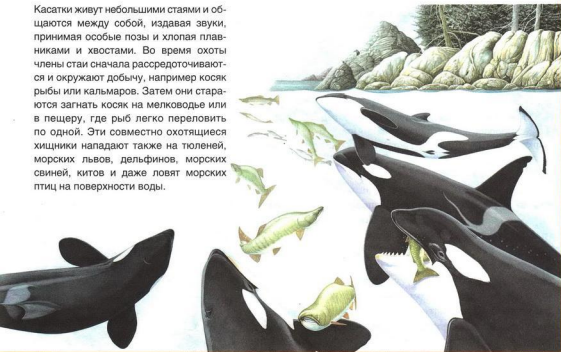
Большая рыба могла бы с легкостью проглотить чистильщика. Однако чистильщик скручивает свое тело, плавников и рта рыбьих чешуи и других насекомых. Выгоды очевидны: большая рыба избавляется от паразитов, а маленькая обеспечена пищей.



Сурикаты живут группами численностью около 30 особей. Они по очереди несут сторожевую службу, наблюдая за приближением хищников, например ястребов или соколов.

Рак-отшельник живет в симбиозе с актинией. Актиния защищает рака жгучими щупальцами. Рак, в свою очередь, переносит актинию на новые места, где та ловит добычу.

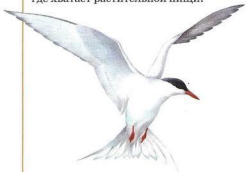
Касатки живут небольшими стаями и общаются между собой, издавая звуки, принимая особые позы и хлопая плавниками и хвостами. Во время охоты члены стаи сначала рассредоточиваются и окружают добычу, например косяк рыбы или кальмаров. Затем они стараются загнать косяк на мелководье или в пещеру, где рыба легко переловить по одной. Эти совместно охотящиеся хищники нападают также на тюленей, морских львов, дельфинов, морских свиней, китов и даже ловят морских птиц на поверхности воды.



Миграция

Есть люди, которые каждый год проводят свой отпуск в теплых краях. Так же поступают некоторые животные, хотя они проделывают это не ради удовольствия, а для того, чтобы выжить. Животные отправляются в миграцию — долгое путешествие, обычно связанное с определенным временем года. Они остаются жить в таких местах, где могут удовлетворить свои потребности в пище, воде, укрытии и других нуждах. Когда условия меняются, животные продолжают путешествие в поисках более приемлемой среды, особенно мест, удобных для размножения.

По африканским равнинам бродят стада антилоп гну и зебр. Они задерживаются там, где хватает растительной пищи.



Полярная крачка — мигрант-рекордсмен. Каждый год она проделывает путешествие из Антарктики в Арктику длиной 25 000 км, а потом возвращается назад.

В заполярных краях на Севере лето длится недолго, но тепло и длинные дни способствуют буйному росту растительности. Постоянных травоядных обитателей в тех краях немного. Поэтому гуси и другие птицы прилетают в Арктику с юга откормиться и вырастить потомство. Осенью, перед наступлением долгой зимы с ее темнотой, снегом, ветрами и холодами, птицы возвращаются в края с умеренным климатом — в Европу, Азию и Северную Америку.



Бабочки-данаиды мигрируют из Канады в Мексику, где проводят зиму на стволах деревьев, собравшись в тысячные гроздья (слева). Весной они возвращаются на север, спариваясь по пути. В оба конца они могут пролетать до 6500 км.

Ласточки и стрижи проводят весну и лето в краях, где климат умеренный. Здесь они кормятся и размножаются, а когда приходит осень, отправляются в теплые тропические страны.

Птицы — главные мигранты среди животных, поскольку умение летать позволяет им быстро преодолевать огромные расстояния. Однако мигрируют и некоторые наземные животные, например карибу (с.с. 31). В Австралии стада кенгуру и страусов эму отправляются в путешествия через пустыни длиной в сотни километров, чтобы отыскать места, где после дождей появилась молодая поросль.

При благоприятных условиях пустынная саранча бурно размножается, собирается в огромные стаи и отправляется на поиски новых источников пищи. Сельскохозяйственные посевы саранча может уничтожить подчистую.



Океанские странники

Животные мигрируют не только по суше, но и по воде. Например, серые киты мигрируют ежегодно. На своем пути туда и обратно они преодолевают больше 20 000 км. Морские зеленые черепахи держат первенство среди рептилий, они кормятся у тропических берегов Южной Америки, а затем отправляются для размножения в путь длиной 2000 км на уединенный остров Вознесения в Атлантическом океане.

Угри выплывают из икринок в заросшем водорослями Саргассовом море на западе Атлантического океана. Затем они неторопливо дрейфуют по течению на восток на расстояние около 10 000 км и через 3—4 года впадают в европейские реки.



Для размножения зеленая черепаха пересекает Атлантический океан.

Некоторые океанские миграции происходят не так регулярно. Лососи появляются на свет и подрастают в реках Европы и Северной Америки, а потом отправляются жить в море. До того как вернуться в родные реки для размножения, они успевают наплавать более 10 000 км.

Серые киты приплывают в арктические воды на короткое лето, когда там в изобилии плодятся креветки, моллюски и черви. С приближением зимы киты отправляются на юг. Самки рожают детенышей в теплых мелких субтропических водах.



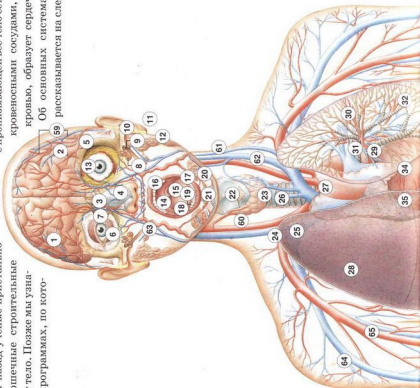
Когда наступают весенние оттепели, стада оленей карибу покидают свои зимние места в хвойных лесах Канады и Северной Европы. Они отправляются на север, к Полярному кругу, проходя около 1500 км. Там из-под тающего снега буйно пробивается молодая поросль. Когда приближается осень, отъевшиеся карибу отправляются в обратное путешествие в родные места.

Человеческое тело

Наука изучает человеческое тело, и год за годом мы узнаем все больше о тонкостях его устройства и работе внутренних органов. Основные факты были известны еще в древние времена, например то, что человеческий скелет состоит из 206 костей. Со времени изобретения микроскопа около 400 лет назад ученые пристально исследовали клетки, крошечные строительные блоки, из которых состоит тело. Позже мы узнали о генах — детальных программах, по которым «строится» тело.

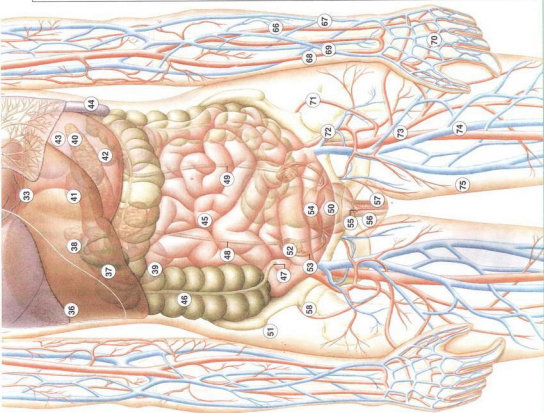
Органы и системы

Основные части тела — головной мозг, сердце, легкие, желудок — называются органами. Группы органов, действующие совместно, называются системами. Каждая система выполняет свою жизненно важную работу, поддерживая жизнедеятельность и здоровье всего организма. Так, сердце вместе с пронизывающей все тело сетью каналов, называемых кровеносными сосудами, и красной жидкостью, кровью, образует сердечно-сосудистую систему. Об основных системах организма человека рассказывается на следующих страницах.



1. Правое полушарие головного мозга
2. Левое полушарие головного мозга
3. Гипофиз
4. Носовой хрящ
5. Слезная железа
6. Мышца глазного века
7. Глазница
8. Внутреннее ухо
9. Среднее ухо
10. Наружный слуховой проход
11. Наружное ухо
12. Околоушная слезная железа
13. Мышцы глазного яблока

36. Печень
37. Желчный пузырь
38. Правый надпочечник
39. Правая почка
40. Поджелудочная железа
41. Левый надпочечник
42. Левая почка
43. Желудок
44. Селезенка
45. Тонкая кишка
46. Толстая кишка
47. Аппендикс
48. Правый мочеточник
49. Левый мочеточник
50. Мочевой пузырь
51. Тазовая кость



14. Миндалевидные железы

15. Язычок

16. Верхние зубы

17. Нижние зубы

18. Язык

19. Подъязычная слюнная железа

20. Поднижнечелюстная слюнная железа

21. Подъязычная кость

22. Гортань

23. Щитовидная железа

24. Верхушка легкого

25. Поверхность легкого

26. Трахея

27. Тимус (вилочковая, или зобная железа)

28. Правое легкое

29. Бронх (главный дыхательный путь) левого легкого

30. Легочные артерии левого легкого

31. Легочные вены левого легкого

32. Бронхиолы левого легкого

33. Диафрагма

34. Сердце

35. Коронарные кровеносные сосуды

52. Левый яичник
53. Яйцевод (фаллопиева труба)

54. Матка

55. Шейка матки

56. Влагалище

57. Мочеиспускательный канал (уретра)

58. Тазобедренный сустав

59. Мозговые артерии и вены

60. Сонная артерия

61. Внутренняя яремная вена

62. Внешняя яремная вена

63. Лицевые артерии и вены

64. Головная вена

65. Плечевая артерия и вена

66. Локтевая артерия

67. Локтевая вена

68. Лучевая артерия

69. Лучевая вена

70. Ладонные артерии и вены

71. Подмышочная артерия

72. Подмышочная вена

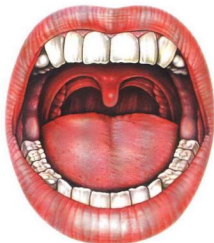
73. Бедренная артерия

74. Бедренная вена

75. Большая подкожная вена

Пищеварение (часть 1)

Тело нуждается в энергии, чтобы поддерживать процессы жизнедеятельности, и в исходных материалах, чтобы сохранять себя, расти и заменять вышедшие из строя клетки. Пищеварение — это процесс поглощения пищи и ее расщепления на составные части, достаточно небольшие, чтобы попасть в кровь и разнестись по всему телу. Органы, предназначенные для приема пищи и ее расщепления, составляют пищеварительную систему.



Рот — это вход в пищеварительную систему. В нем пища пережевывается и увлажняется.

Что происходит во рту

Зубы откусывают и пережевывают кусочки пищи, превращая ее в полужидкую массу. Слюна делает пищу влажной и скользкой, чтобы ее было легче глотать. Язык определяет вкус пищи, чтобы убедиться в ее съедобности, и перемешивает пищу, когда мы жуем. Губы служат затвором, препятствующим пище и напиткам выскальзывать изо рта во время еды и питья.

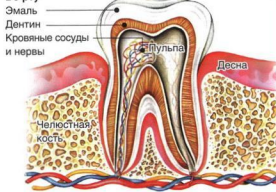


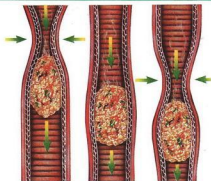
У взрослого человека 32 зуба. Впереди в каждой челюсти имеются 4 резца. За ними справа и слева есть по одному клыку, по 2 малых и по 3 больших коренных зуба.

Зубы

Существуют 4 основных типа зубов. В передней части рта имеются похожие на стамески резцы с острыми кромками, которыми мы откусываем пищу от большого куска. Более высокие заостренные клыки разрывают на куски жесткую пищу. Малые и большие коренные зубы пережевывают пищу. У каждого зуба есть длинный корень, крепко удерживающий зуб в челюстной кости, и коронка — видимая часть зуба, выступающая из розовой нежной десны. Белая эмаль, покрывающая коронку зуба, — самое твердое вещество в человеческом теле.

Во рту





Пища проталкивается по пищеводу, через желудок и кишки волнообразными сокращениями мышц (перистальтикой).

Пищевод и желудок

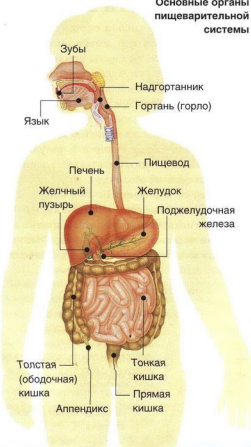
Проглоченная пища проталкивается по пищеводу волнообразными мышечными сокращениями его стенок, что называется перистальтикой. Затем пища попадает в желудок — мышечный мешок в форме буквы J. Желудок может растягиваться наподобие воздушного шара и вмещать около 3 л еды и напитков. В нем пища перемешивается с желудочным соком и расщепляется на мелкие составные части. Чтобы переварить обычный обед, желудку требуется 3—6 часов. Если пища оказывается недоброкачественной или по какой-то причине неприемлемой, перистальтика работает в обратном направлении и выталкивает пищу обратно в рот, а из него наружу. Этот процесс называется рвотой.



Наполняясь пищей, желудок растягивается, а затем переваривает ее посредством физических и химических процессов. Мускулистые стенки желудка перетирают пищу. Внутренняя слизистая оболочка желудка производит пищеварительные соки, в состав которых входит кислота и ферменты. Они изливаются и смешиваются с пищей, чтобы переварить ее.

Пищеварению помогают два больших органа. Поджелудочная железа имеет клиновидную форму и располагается за желудком слева. Она производит сильнодействующую пищеварительную жидкость — так называемый секрет, который через канал, именуемый протоком поджелудочной железы, изливается в тонкую кишку. Этот секрет способствует дальнейшему перевариванию пищи. Второй орган — это печень (см. с. 36), находящаяся справа перед желудком. Она производит желчь — желто-зеленую жидкость. Желчь хранится в желчном пузыре, а затем добавляется к пище в тонкой кишке, способствуя перевариванию жирной еды.

Основные органы пищеварительной системы





Стенки тонкой кишки покрыты ворсинками, благодаря которым ее площадь в 40 раз больше, чем была бы при гладких стенках.

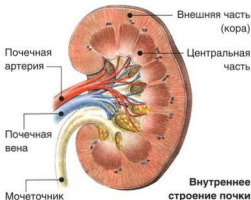
Пищеварение (часть 2)

Вся пищеварительная система, от рта до заднего прохода, имеет длину около 9 м. Две трети общей длины приходится на **тонкую кишку**, свернутую в спираль и помещающуюся в брюшной полости (см. с. 35). Пищеварительные соки, выделяемые внутренней оболочкой тонкой кишки, добавляются к пище, чтобы завершить ее химическое расщепление. Образующиеся в результате расщепления частицы питательных веществ проникают сквозь оболочку в кровь, которая переносит их к **печени**. Печень производит новые химические соединения из поступающих в нее питательных веществ и хранит их, пока они не понадобятся организму. Ненужные телу вещества, в том числе загрязняющие кровь шлаки, она отправляет в почки.

Поглощение питательных веществ



Каждая ворсинка содержит сеть тончайших капиллярных кровеносных сосудов, которые располагаются под очень тонкой внешней оболочкой, называемой эпителием.



Почки

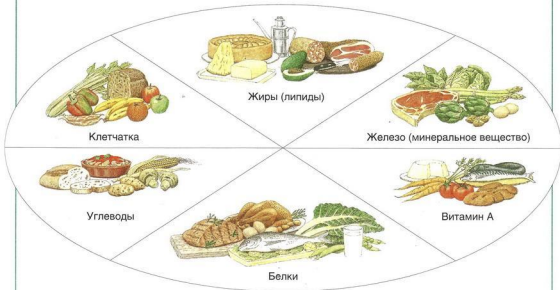
Обе почки омываются кровью очень интенсивно, со скоростью более 1 л в минуту. Кровь проходит через миллион микроскопических фильтрующих устройств, которые называются **нефронами** и располагаются во внешней части почки. Нефроны удаляют шлаки и лишнюю воду из крови. Эти отходы попадают в центральную часть почки, где некоторое количество воды снова уходит в кровь в соответствии с потребностями организма. Остальная вода с растворенными в ней отходами называется мочой. По трубке, называемой мочеточником, она стекает в эластичный мешок в низу брюшной полости — **мочевой пузырь**. Там моча хранится до тех пор, пока не придет время вывести ее из тела.

Питательные вещества

Чтобы быть здоровым, тело нуждается в широком ассортименте питательных веществ. Существует 6 основных групп питательных веществ: белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества и клетчатка. Пища богата разными группами этих веществ. Белки содержатся в мясе, птице, рыбе, молоке, бобовых и в свежих овощах. Они служат строительным материалом для

Витамины и минеральные вещества

Витамины обозначаются латинскими буквами А, В, С и т. д. Недостаток витаминов приводит к болезням. Например, недостаток витамина А, содержащегося в помидорах, моркови, сыре, рыбе и печени, может стать причиной плохого зрения. Среди необходимых минеральных веществ — кальций и железо. Железо содержится в мясе, орехах, свежих овощах и фруктах. Оно необходимо для здоровой крови. Недостаток железа приводит к анемии (малокровию).



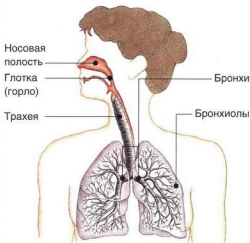
мышц и других органов тела. Жиры (липиды) содержатся в мясе, молочных продуктах и таких растительных продуктах, как авокадо, маслины и подсолнечные семечки. В небольших количествах они нужны для формирования клеточных оболочек и для здоровых нервов. Углеводы (крахмал и разные сахара) содержатся в хлебе, макаронах, крупах и картофеле. Они служат главным источником энергии для движения тела, пищеварения и других жизненных процессов.

Клетчатка

Клетчатка содержится только в растительной пище, главным образом в хлебе, макаронах и других продуктах, изготовленных из цельного зерна, а также во всех свежих фруктах и овощах. Клетчатка не переваривается в человеческом теле и не поглощается пищеварительными органами, однако способствует эффективной работе всей пищеварительной системы. Она добавляет к пище балласт, благодаря чему желудок и кишки могут проталкивать пищу через себя.

Дыхание

Тело нуждается в постоянном снабжении кислородом. Этот невидимый газ составляет одну пятую воздуха вокруг нас. Кислород необходим для химических процессов, идущих внутри клеток (см. с. 52).



Воздух попадает в легкие через трахею. Внизу трахея разделяется на две трубки, называемые главными бронхами — по одному на каждое легкое.

Дыхательная система

Дыхательная система втягивает в тело свежий воздух, поглощает из него жизненно важный кислород, поступающий в кровь, и выбрасывает назад отработанный воздух. Главными органами этой системы являются **легкие**. Дыхательные мышцы растягивают легкие, чтобы они увеличивались и втягивали воздух. Это межреберные мышцы, располагающиеся между ребрами (справа), и диафрагма, лежащая под легкими. Воздух поступает сквозь рот и нос сначала в глотку и трахею (дыхательное горло), а потом в легкие. Находящиеся в легких дыхательные пути — бронхи — разветвляются, утончаются



и оканчиваются терминальными бронхиолами тоньше человеческого волоса. На конце каждой терминальной бронхиолы имеется гроздь микроскопических воздушных шариков, называемых **альвеолами**. В легких около 300 млн альвеол, что придает им губчатую структуру. Кроме воздуха, в легкие по легочным артериям поступает обедненная кислородом кровь из сердца. Кислород из воздуха легко проникает через тонкие стенки альвеол и попадает в кровь. Обогащенная кислородом кровь возвращается в сердце по легочным венам.

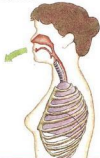
и оканчиваются терминальными бронхиолами тоньше человеческого волоса.

На конце каждой терминальной бронхиолы имеется гроздь микроскопических воздушных шариков, называемых **альвеолами**. В легких около 300 млн альвеол, что придает им губчатую структуру. Кроме воздуха, в легкие по легочным артериям поступает обедненная кислородом кровь из сердца. Кислород из воздуха легко проникает через тонкие стенки альвеол и попадает в кровь. Обогащенная кислородом кровь возвращается в сердце по легочным венам.

При вдохе диафрагма уплощается, ребра поднимаются и разворачиваются.



При выдохе диафрагма округляется, ребра опускаются и сворачиваются.



Частота дыхания

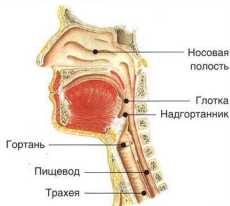
Кислород из воздуха через альвеолы попадает в кровь, и при этом углекислый газ, являющийся отходом, проделывает обратный путь — из крови в воздух. Несвежий воздух выдавливается из легких, когда дыхательные мышцы расслабляются и растянутые легкие сжимаются. В состоянии покоя взрослый человек каждую минуту делает приблизительно 12 вдохов и выдохов. При каждом вдохе в легкие поступает около пол-литра воздуха.



В отличие от рыб, человек не может дышать под водой. Аквалангисты несут запас сжатого воздуха на себе.

Очистка легких

Легкие состоят из нежных тканей, которые легко повредить. Часть пыли, содержащейся в воздухе, отфильтровывается волосками в носу, когда дышат носом. Дыхательные пути покрыты изнутри липкой слизью, задерживающей грязь и пыль. Более узкие дыхательные пути покрыты микроскопическими волосками, называемыми ресничками, которые выметаю слизь и грязь в глотку, где отходы могут быть просто проглочены.



Гортань располагается между глоткой и трахеей. Она имеет форму ящика, сделанного из хрящей.

Речь

Выходящий из легких воздух не только выносит наружу ненужный углекислый газ. У него есть и другая функция — обеспечивать речь. Между глоткой и трахеей расположена хрящевидная **гортань**. В складках слизистой оболочки гортани находятся эластичные тяжи, называемые голосовыми связками. Когда мы говорим, мышцы смыкают голосовые связки таким образом, что между ними остается лишь узкая щель. Воздух, проходящий через эту щель, заставляет связки колебаться, при этом издается звук, который становится разборчивой речью благодаря движениям рта, щек, зубов, языка и губ.

Чтобы издаваемые звуки были высокими, мышцы натягивают голосовые связки.



Сердце

Все составляющие тело мышцы и ткани нуждаются в постоянном снабжении пищей и кислородом. Эту работу выполняет сердечно-сосудистая система.

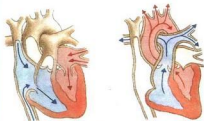
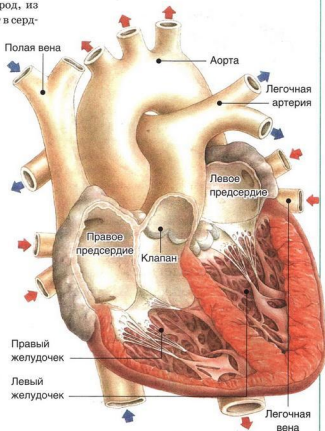
В центре этой системы находится сердце, которое работает как насос, перекачивающий кровь по всему телу. Размером с кулак, сердце является необыкновенно сильным органом, состоящим исключительно из мышц. На протяжении средней человеческой жизни оно бьется более 2 млрд раз и каждый час перекачивает около 340 л крови. При такой производительности бензобак автомобиля наполнился бы за 7 минут.

Кровь, содержащая свежий кислород, из легких по легочным сосудам поступает в серд-

це. В то же время обедненная кислородом кровь из мышц и тканей по венам возвращается в сердце. Сердце подает свежую кровь к остальному телу, а отработанную кровь перекачивает в легкие. Кровь нагнетается под высоким давлением, так что она способна не только течь вниз, но и подниматься против силы тяжести вверх, к голове. Вы можете почувствовать биение сердца, если приложите палец к своему запястью или к шее сбоку. Обе эти точки расположены над главными артериями, лежащими неглубоко под кожей.

- ➡ Ток крови, обедненной кислородом
- ➡ Ток крови, обогащенной кислородом

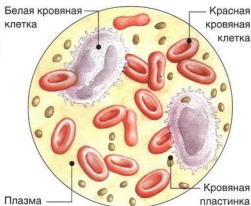
Сердце разделено на 4 камеры: правое и левое предсердия, правый и левый желудочки. Чтобы кровь, попадающая в каждую камеру, не вытекала назад, в сердце имеются специальные закрывающиеся клапаны (это и есть биение сердца, которое вы можете услышать, если прислоните ухо к чьей-нибудь груди). Из легких кровь поступает в сердце по легочным венам (показаны красным), а из остального тела — по полой вене (показана синим). Затем сердце сжимается и выталкивает кровь, часть которой по легочным артериям идет в легкие, а другая часть через аорту идет к остальным частям тела.



Кровь

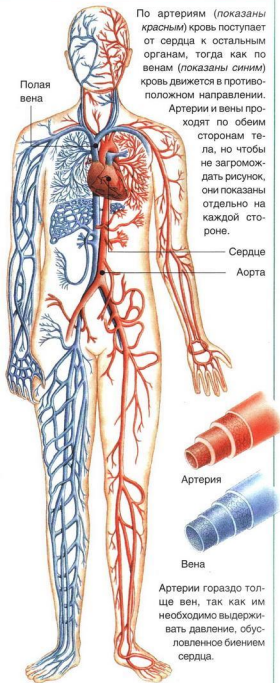
Кровь, перекачиваемая сердцем, забирает из легких кислород, а из печени — растворенные питательные вещества и доставляет их ко всем частям тела. Еще она выводит шлаки, помогает телу охладиться при перегреве, свертывается, когда кожа повреждена, и защищает от атак бактерий и вирусов.

Вены и артерии — основные сосуды, идущие от сердца к конечностям и голове, по которым переносится кровь. Сеть тонких сосудов, называемых капиллярами, охватывает



Под микроскопом видно, что в крови есть множество клеток. В капле величиной с булавочную головку содержится около 5 млн красных кровяных клеток.

все клетки организма. Кровь состоит из миллионов крошечных клеток, плавающих в желтоватой водянистой жидкости, плазме. Красные кровяные клетки (эритроциты) переносят кислород. Белые кровяные клетки (лейкоциты) борются с инфекциями, вызываемыми проникшими в организм бактериями или вирусами. Кровяные пластинки (тромбоциты) заставляют кровь сворачиваться, когда поврежден кровеносный сосуд, и тем самым останавливают кровотечение.



Мышцы

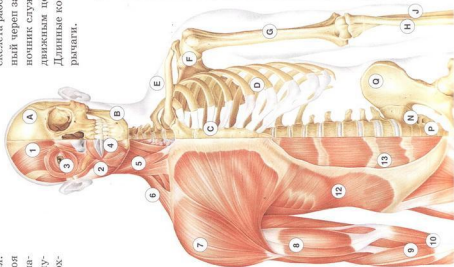
Около двух пятых веса нашего тела приходится на мышцы, которых насчитывается около 640. Большинство мышц крепятся к костям скелета, заставляя их двигаться. В каждой части тела есть два основных слоя мышц. Это поверхностные мышцы, расположенные непосредственно под кожей, и глубокие мышцы, которые находятся под поверхностными и примыкают к костям.

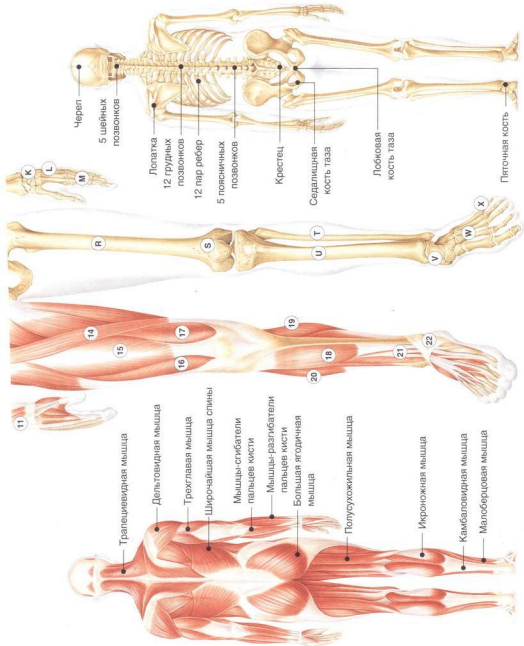
1. Лицевая мышца
2. Жевательная мышца
3. Круговая мышца глаза
4. Круговая мышца рта
5. Грудно-ключично-сосцевидная мышца
6. Трапециевидная мышца
7. Дельтовидная мышца
8. Двуглавая мышца плеча
9. Плечелучевая мышца
10. Мышцы-сгибатели пальцев кисти
11. Запястная оболочка
12. Наружная косая мышца живота
13. Прямая мышца живота
14. Портняжная мышца
15. Прямая мышца бедра
16. Латеральная широкая мышца бедра
17. Медиальная широкая мышца бедра
18. Передняя большеберцовая мышца
19. Икроножная мышца
20. Длинная малоберцовая мышца
21. Мышцы-разгибатели пальцев ноги
22. Предплюсневая оболочка

Скелет

Внутренний прочный каркас тела образован 206 костями скелета, поддерживающего мягкие ткани. Возможные части скелета работают по-разному. Куполообразный череп защищает головной мозг. Позвоночник служит прочным и вместе с тем подвижным центральным опорным столбом. Длинные кости конечностей действуют как рычаги.

- A Череп
- B Нижняя челюсть
- C Грудина
- D Ребра
- E Ключица
- F Лопатка
- G Плечевая кость
- H Лучевая кость предплечья
- J Локтевая кость
- K Запястные кости
- L Пястные кости
- M Фаланги пальцев
- N Крестец
- P Копчик
- Q Таз (тазовая кость)
- R Бедро
- S Коленная чашечка
- T Малоберцовая кость
- U Большеберцовая кость
- V Предплюсневые кости
- W Плюсневые кости
- X Фаланги пальцев ноги



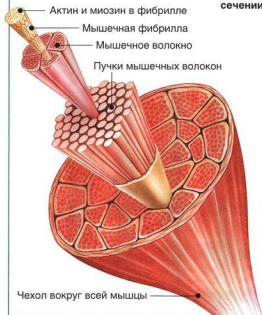


Мышцы

Тело приводится в движение мышцами, или мускулами. Мышца — это часть тела, способная становиться короче, иными словами, сокращаться (см. с. 42). Большинство мышц длинные и тонкие. На обоих концах они сужаются и переходят в покое на веревки сухожилия, прочно прикрепленные к костям скелета. Когда мышца сокращается, она становится толще и тянет за собой кость, двигая часть тела. Самой большой мышцей является ягодичная. Во время ходьбы она разворачивает бедренную кость назад, преодолевая это с большей скоростью и силой, когда мы бегаем и прыгаем. Самая маленькая мышца — стремянная, находящаяся в среднем ухе. Ее длина всего несколько миллиметров, и она тоньше хлопковой нити.

Мышца содержит много пучков волокон. В свою очередь каждое волокно содержит еще более тонкие фибриллы.

Мышца в поперечном сечении



Мышца может лишь тянуть за собой кость, но не может толкать ее. Поэтому у большинства мышц есть противодействующие мышцы, например двуглавые мышцы (бицепсы) и трехглавые мышцы (трицепсы) плеча. Двуглавая мышца сокращается и тянет за собой предплечье, чтобы согнуть руку в локте. Трехглавая мышца сокращается, когда двуглавая расслабляется, и выпрямляет руку.



Каждая мышца соединена нервами с головным мозгом. Сама мышца представляет собой пучок тонких, как волос, мышечных волокон, которые, в свою очередь, состоят из еще более тонких фибрилл — микроскопических волоконцев. Каждое мышечное волокно содержит пучки длинных цепных молекул двух видов белка — актина и миозина. Когда нам хочется сократить какую-нибудь мышцу, головной мозг посылает к ней по нерву сигнал. Сигнал заставляет цепи актина и миозина скользить друг по другу. Каждая белковая цепь сдвигается лишь на долю миллиметра. Однако эти ничтожные сдвиги складываются друг с другом в тысячах фибрилл, содержащихся внутри мышечных волокон. В результате большинство мышц способны сокращаться до двух третей своей длины в расслабленном состоянии.

Работа мышц

Чтобы сощурить глаз, достаточно одной-единственной мышцы в форме буквы О, располагающейся внутри века и называемой круговой мышцей глаза. Она крепится не к костям, а к другим мышцам и мягким тканям. При сокращении обе половинки буквы О движутся навстречу друг другу и смыкают щель между собой. Так же работает круговая мышца рта. Есть и другие лицевые мышцы, не прикрепленные к костям. Они тянут друг друга. Именно так мы выражаем свои чувства с помощью мимики.

Большинство мышц прикреплено к костям. Обычно они действуют парами либо коллективно, чтобы заставить кость проделать точное движение. К одной кости могут крепиться 20—30 мышц, причем каждая прикреплена к собственному месту и тянет в своем направлении. Из этого следует, что различные комбинации мышц могут поворачивать эту кость чуть ли не в любом направлении. Такое происходит, например, когда вы вытягиваете руку ладонью вверх, а потом поворачиваете ее ладонью вниз.

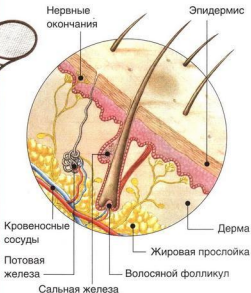
Когда вы бьете ракеткой по теннисному мячу, работают более сотни мышц плеча, предплечья, запястья и ладони. Другая рука движется, чтобы вы сохраняли равновесие. Верхняя часть тела подается вперед, сообщая удару большую силу. Ступня приподнимается на кончиках пальцев, и одна нога выступает вперед, когда вы завершаете удар. В конечном итоге работает чуть ли не каждая мышца.



Кожа

Самой крупной частью человеческого тела является его внешняя оболочка, кожа. Этот эластичный покров защищает тело от ударов, грязи и микробов. Кожа сохраняет влагу во внутренних органах и предохраняет их от вредных солнечных лучей.

Кожа обеспечивает нам чувство осязания. Миллионы микроскопических нервных окончаний под поверхностью кожи чувствуют легкое прикосновение и сильное давление, тепло, холод и боль. Волосы на коже растут из крошечных углублений, называемых фолликулами. У человека около 120 000 длинных волос на голове и 4 млн мелких волосков на всем остальном теле. Через кожу выделяется пот. В жару кожа увеличивает объем текущей в ней крови, охлаждая тело.



Кожа состоит из двух слоев. Верхний слой, эпидермис, постоянно обновляется, так как его жесткая наружная поверхность непрерывно изнашивается. Внутренний слой — собственно кожа, или дерма, — гораздо толще.

Кости и суставы

Человеческий скелет состоит из 206 костей (см. с. 42—43). Любая кость служит твердой и жесткой внутренней опорой определенной части тела, а также местом крепления мышц, приводящих тело в движение. Старые кости музейного скелета сухие, хрупкие и ломкие. Однако в живом организме кость является активной живой частью тела. Она не сухая, поскольку одна пятая веса кости приходится на воду. Она не хрупкая, а отчасти гибкая, поскольку содержит эластичные волокна одного из белков, называемого коллагеном. Кость очень прочна, так как в ней имеются твердые кристаллы минерального вещества, фосфата кальция. Как и в любой другой части тела, в кости есть кровеносные сосуды и нервы.

Большинство костей не сплошные. Полости внутри них заполнены нежным желеобразным костным мозгом. Каждую секунду костный мозг производит 2 млн белых и красных кровяных клеток, чтобы заменить старые отмершие кровяные клетки.



Типы суставов

Кости соединяются между собой с помощью суставов. В одних суставах кости прочно скреплены друг с другом и не могут двигаться. Такой тип соединения называется шовным сочленением. В других суставах кости могут двигаться относительно друг друга. Существует много разных видов подвижных суставов. Суставы похожи на механические сочленения, применяемые в машиностроении (см. иллюстрацию вверху). Колено, к примеру, является шарниром, так что кости могут двигаться лишь вперед и назад.



Коленный
сустав
изнутри



В подвижных суставах концы костей покрыты гладким лоснящимся мягковатым материалом, который называется **хрящом**. Хрящ не дает концам костей тереться друг о друга. Сами хрящи скользят друг по другу, практически не изнашиваясь. Концы двух костей помещены в эластичную сумку — синовиальное влагалище. В нем вырабатывается маслянистая синовиальная жидкость, заполняющая мешок и смазывающая сустав, как машинное масло смазывает детали механизма. Кости соединены эластичными **связками**, располагающимися вокруг синовиального влагалища. Связки не дают костям разойтись и предохраняют сустав от вывихов.

В тазобедренной области имеются как неподвижные, так и подвижные суставы. Суставы типа шаровых шарниров позволяют ногам двигаться в широких пределах.

Тазобедренный
сустав

Шовное сочленение



Переломы костей

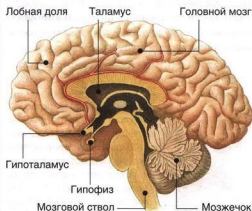
Кости очень прочны, но бывает, что они не выдерживают слишком больших нагрузок. Кость может треснуть или сломаться. При открытом переломе концы сломанной кости выдаются из кожи (*вверху*). При осколочном переломе часть кости раздроблена на небольшие фрагменты. При вколоченном переломе обломанные концы кости втиснуты друг в друга.



Позвоночный столб (позвоночник) состоит из 26 отдельных костей, называемых позвонками. Каждый позвонок соединен с соседними простыми суставами, похожими на диски, за исключением верхней части, где специализированные суставы у черепа дают голове свободу движений. Упругие хрящевые прокладки между каждой парой позвонков, так называемые межпозвоночные диски, позволяют позвонкам слегка смещаться по отношению друг к другу. Складываясь между собой, эти слабые смещения обеспечивают всему позвоночнику возможность сгибаться в форме буквы U.

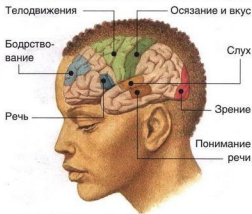
Головной мозг

Источником любых мыслей и идей, желаний, ощущений и эмоций является головной мозг. Он занимает верхнюю часть головы и хорошо защищен куполообразной черепной коробкой. Мозг выглядит как большой извилистый ком розово-серого желе. В нем содержится около 50 млрд нервных клеток, так называемых нейронов (см. с. 49). Каждая нервная клетка соединена с тысячами других нейронов. По этой колоссальной нервной сети путешествуют слабые электрические сигналы, отображающие наши мысли и воспоминания. Нервные сигналы поступают в головной мозг еще и от всех нервов нашего тела, а от мозга идут к мышцам.



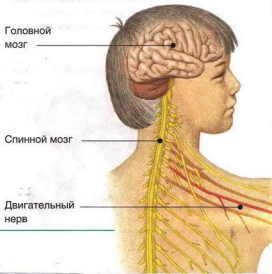
Строение мозга

Головной мозг состоит из четырех отделов. Мозговой ствол к основанию сужается и переходит в спинной мозг (см. с. 49). Он контролирует автоматические функции тела — биеение сердца, дыхание и пищеварение. Прямо над ним располагается средний отдел, тесно связанный с гормональной системой (см. с. 51). Одна из его частей, таламус, контролирует состояние нашего сознания — от полностью бодрствующего и внимательного до сонного или спящего. Третий отдел — это



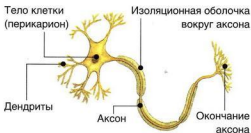
мозжечок, складчатый комок в задней части. Он контролирует движения мышц, чтобы они были скоординированными и плавными. Четвертым отделом является собственно головной мозг, где сосредоточен разум.

Внешний слой головного мозга толщиной 3—5 мм называется корой. Именно в коре возникает большинство мыслей и идей. В коре головного мозга имеются участки, называемые центрами, которые обрабатывают сигналы, поступающие от различных частей тела, и посылают ответные сигналы. Гипоталамус (слева) следит за внутренним состоянием тела, например за уровнем кислорода в крови. Он посылает сигналы гипофизу, находящемуся прямо под ним и управляющему гормональной системой (см. с. 51).



Нервные клетки и сигналы

Нервный сигнал — это слабый электрический импульс, передвигающийся по нервной клетке со скоростью почти 100 м/с. В нервной клетке (*внизу*) есть клеточное тело, окруженное тонкими, похожими на веточки отростками, называемыми дендритами. Кроме того, у нее есть очень длинная часть, именуемая аксоном. Дендриты получают нервные сигналы от одних нервных клеток и передают их по аксону другим. Каждый нерв представляет собой пучок из сотен или тысяч нервных клеток.



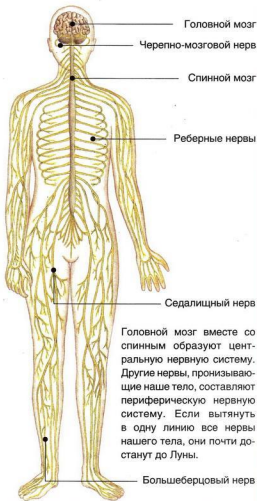
Все наши мысли, чувства и воспоминания представляют собой нервные сигналы, блуждающие по невообразимо сложной сети, состоящей из миллиардов нервных клеток.

Рефлекс — это быстрое автоматическое движение, которое ваше тело продвигает само по себе, без участия головного мозга. Когда вы касаетесь чего-то острого, ощутившие боль нервные окончания кожи посылают сигнал по чувствительному нерву в руке к спинному мозгу. Из него сигналы по двигательному нерву поступают к мышцам руки, заставляя вас отдернуть ее. Через долю секунды сигналы поступают вверх, в головной мозг, и лишь после этого вы понимаете, что случилось.

Рецептор (нервное окончание, воспринимающее раздражение)

Нервная система

Основание головного мозга слито со **спинным мозгом**. От спинного мозга к каждой части тела вплоть до кончиков пальцев рук и ног идут разветвленные нервные волокна. Спинной мозг служит как бы промежуточной станцией, передающей сигналы к головному мозгу и от него. Кроме того, имеются черепно-мозговые нервы, идущие непосредственно от головного мозга к голове, лицу, шее и груди.



Головной мозг вместе со спинным образуют центральную нервную систему. Другие нервы, пронизывающие наше тело, составляют периферическую нервную систему. Если вытянуть в одну линию все нервы нашего тела, они почти достигнут до Луны.

Органы чувств

Человеческое тело обладает пятью основными чувствами, с помощью которых определяет, что происходит в окружающем мире. Ниже идет речь о четырех чувствах. Пятое — это осязание, которое свойственно коже (см. с. 45).

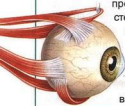
Органы зрения

Глазное яблоко располагается в глазной впадине, или глазнице, защищенной черепной костью. Лучи света проникают в глаз через роговицу — прозрачную куполообразную переднюю часть глазного яблока. Внутрь глаза они попадают сквозь зрачок, окруженный мышцей, радужной оболочкой. Лучи фокусируются хрусталиком, и на сетчатой оболочке возникает четкое изображение. Когда свет попадает на сетчатку, ее 130 млн мельчайших клеток посылают сигналы, которые по зрительному нерву попадают в головной мозг.

Поперечное сечение глаза



Внутри глазного яблока содержится прозрачный студень, называемый стекловидным телом (вверху). Сквозь него свет попадает на сетчатку. Глазное яблоко крепится к задней части глазницы шестью ленточными мышцами (слева). Они поворачивают глазное яблоко вверх, вниз и в стороны.



Ушная раковина Поперечное сечение уха



Чувствительные рабочие части уха находятся за ушной раковиной, внутри черепа, где они надежно защищены (вверху). Три мелкие слуховые косточки являются самыми маленькими костями в человеческом теле.



Органы слуха

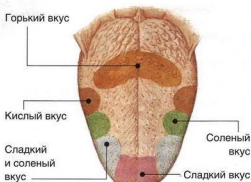
Пару изогнутых хрящеватых органов, покрытых кожей и располагающихся по обе стороны головы, мы называем ушами, но на самом деле это всего лишь слуховые воронки, которые собирают звуковые волны. Волны проходят по слуховому проходу и попадают на барабанную перепонку — тонкий участок кожи, колеблющийся в ответ. Колебания передаются трем мелким косточкам — молоточку, наковальне и стремечку. Стремечко посылает колебания в улитку уха, заполненную жидкостью. Они возбуждают в жидкости волны, что в свою очередь вызывает возбуждение волокон слухового нерва, по которому сигналы передаются в головной мозг.

Три полукружных канала костного лабиринта внутри уха (вверху) позволяют человеку сохранять равновесие.



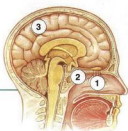
Органы вкуса

Верхняя сторона языка покрыта множеством мягких бугорков. Они захватывают пищу и перемешивают ее, когда мы жуем. Между этими бугорками находятся приблизительно 8000 так называемых вкусовых сосочков. Каждый похож на луковку, растущую на поверхности языка, и содержит около 30 крошечных вкусовых клеток. Когда вещества определенного вкуса касаются микроскопических волосков, выступающих из вкусовых клеток, клетки генерируют нервные сигналы, которые передаются в головной мозг. Разные области языка чувствительны к тому или иному вкусу.



Органы обоняния

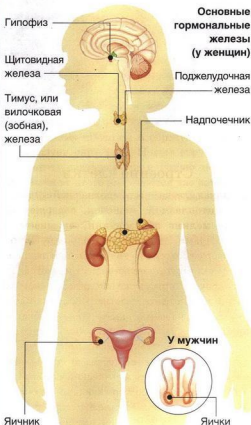
В каждой половине носа есть воздушная камера, на «потолке» которой имеется область, состоящая из 25 млн обонятельных клеток. Из каждой клетки выступают тончайшие волоски. Когда до волосков доходит какой-нибудь запах, обонятельные клетки посылают сигналы в головной мозг.



Обонятельное поле находится сверху носовой полости (1). Чтобы почувствовать запах, мы втягиваем воздух носом, откуда обонятельные нервы (2) посылают сигналы в головной мозг (3).

Гормоны

Органам и частям нашего тела помогают в работе две системы. Первая — это нервная система (см. с. 49). Вторая система называется гормональной или эндокринной, она отвечает за внутренние выделения тела, называемые гормонами. Гормоны разносятся с кровью, действуют на определенные клетки, ткани и органы и могут заставить их работать быстрее или медленнее или же высвободить продукты их жизнедеятельности. Например, адреналин, выделяемый надпочечниками, заставляет быстрее биться сердце и интенсивнее снабжать мышцы кровью.



Клетки и гены

Главными «строительными кирпичиками» тела служат клетки. Известно более 200 различных типов клеток, например кровяные клетки, нервные клетки и клетки мышечных волокон. Эти типы сильно отличаются формой и размерами, причем большинство клеток столь малы, что их можно разглядеть только в сильный микроскоп.



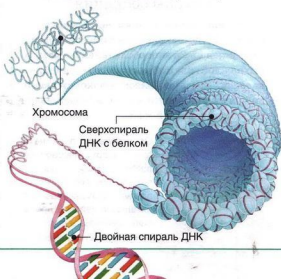
Строение клетки

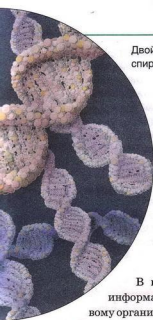
Типичная клетка — это наполненный студнем, или цитоплазмой, мешочек, содержащий более мелкие образования, называемые органеллами. Органеллы митохондрии малы и по форме похожи на колбаски. Они расщепляют такие питательные вещества, как сахар (глюкозу), и при этом выделяется энергия, которую использует клетка. Оболочка клетки, так называемая клеточная мембрана, пропускает сквозь себя лишь определенные соединения. «Клеточная фабрика», производящая различные вещества и продукты, называется эндоплазматической сетью. Самой большой органеллой обычно является ядро — темное образование в центре клетки. В ядре в составе ДНК содержатся гены.

ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) имеется в ядре любой клетки. Молекула ДНК чрезвычайно длинна, тонка и по форме напоминает веревочную лестницу, свернутую в спираль. Если распрямить и соединить концами все молекулы ДНК, содержащиеся в ядре одной клетки, они растянутся почти на 2 м.

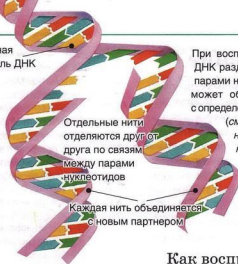


Молекула ДНК внутри клеточного ядра состоит из 46 основных участков. Обычно такие участки развернуты, как размотанная веревка, но когда клетка готова разделиться на две клетки, всякий развернутый участок ДНК сворачивается в компактную спираль. В свою очередь, эта спираль сворачивается в сверхспираль и объединяется с белком. В результате каждая молекула ДНК упаковывается в компактный моток, который называется хромосомой (см. с. 55).





Двойная
спираль ДНК



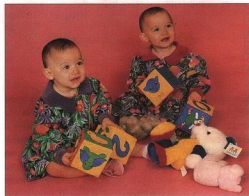
Отдельные нити
отделяются друг от
друга по связям
между парами
нуклеотидов

Каждая нить объединяется
с новым партнером

При воспроизведении двойная спираль ДНК разделяется по линии связи между парами нуклеотидов. Каждый нуклеотид может образовать новую связь лишь с определенным видом другого нуклеотида (см. иллюстрацию: красный соединяется только с желтым, а синий — только с зеленым). Таким образом, каждая отдельная нить спирали объединяется с новым партнером, являющимся точной копией прежнего партнера.

Как воспроизводится ДНК

Клетки не живут вечно. Каждую минуту в человеческом теле производится около 3 млрд новых клеток на замену отработавших и отмерших. Кроме того, новые клетки нужны для размножения (см. с. 54). Когда клетка делится на две новых, ее набор ДНК копируется, чтобы получился второй такой же набор. ДНК удваивается, разрывая «перекладины», которыми связаны обе ее цепи. Затем каждый нуклеотид объединяется с новым партнером по обычному правилу: А образует пару с Т, Г образует пару с Ц. Новые структурные элементы связываются в новую цепочку. В конечном итоге получаются две новые молекулы ДНК, являющиеся точными копиями друг друга.



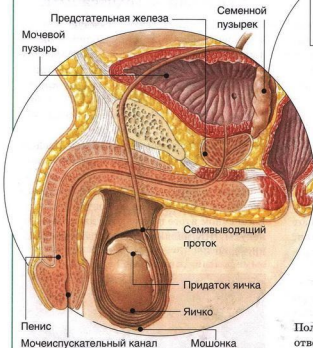
В генах содержится вся информация, необходимая живому организму для развития, роста и поддержания жизни. У крошечного червя есть несколько сот генов. В человеческом теле генов больше 100 000. Они определяют цвет волос, длину ног, склонность к тем или иным заболеваниям и так далее.

Генетический код «записан» в молекулах ДНК, свернутых в так называемые двойные спирали, которые выглядят как веревочные лестницы. «Перекладины» каждой лестницы представляют собой химические образования, называемые нуклеотидами. Существуют 4 нуклеотида: А, Т, Г и Ц (аденин, тимин, гуанин и цитозин). Нуклеотид А всегда образует связь с нуклеотидом Т, а нуклеотид Г — с нуклеотидом Ц. Последовательность нуклеотидов А, Т, Г и Ц в цепи ДНК определяет генетический код, который в химической форме содержит всю информацию для генов.

Если у двоих людей одинаковые гены, они выглядят одинаково. Такое бывает у однояйцевых близнецов (справа). Оба развиваются из одной оплодотворенной яйцеклетки, разделившейся надвое (см. с. 54). Однояйцевые близнецы всегда однополые, у них один и тот же цвет глаз. Разнояйцевые близнецы получаются, когда оплодотворяются сразу две яйцеклетки.

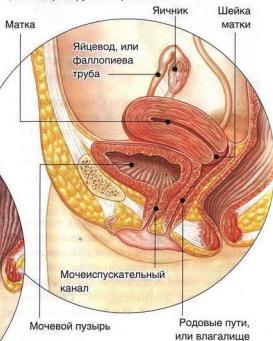
Размножение

Главная особенность всех живых существ — способность размножаться. Человек размножается так же, как и другие млекопитающие — кошки, собаки, лошади или тигры. Мужская и женская особи вступают в половой акт. Микроскопические мужские клетки, сперматозоиды, по форме похожие на головастиков, соединяются с женской яйцеклеткой, оплодотворяя ее. Оплодотворенная яйцеклетка растет и развивается в матке женской особи, пока младенец не будет готов к появлению на свет.



Основными частями мужской половой системы являются 2 яичка, которые производят миллионы сперматозоидов, хранящихся в придатке яичка. Во время полового акта они поступают в семявыводящий проток, смешиваются с жидкостью из семенного пузырька и предстательной железы и идут по мочеиспускательному каналу, откуда попадают в тело женщины.

Основными частями женской половой системы являются расположенные в нижней части тела 2 яичника и матка. Матка, имеющая грушевидную форму, находится сразу же за мочевым пузырем. Раз в месяц во время менструации (женского репродуктивного цикла) один из яичников производит яйцеклетку размером с булавочную головку. Яйцеклетка поступает в яйцевод, где она может соединиться со сперматозоидом. Менструальный цикл контролируется гормонами.



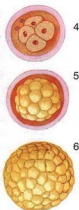
Половые органы

Половыми органами называются части тела, ответственные за размножение. После рождения ребенка они развиваются, созревая к 11—14 годам у девочек и к 13—16 годам у мальчиков. Период быстрого роста и телесных изменений называют половой зрелостью. У девочки округляется тело и увеличиваются груди. У мальчика появляются волосы на подбородке, а голос ломается. Эти изменения происходят под воздействием гормонов (см. с. 51).



У каждого сперматозоида имеется круглая головка, он бьет своим длинным хвостиком и плывет по яйцеводу навстречу яйцеклетке. Одновременно к ней могут добраться несколько сперматозоидов (1), однако оплодотворить яйцеклетку удастся лишь одному. Вокруг яйцеклетки возникает плотный барьер (2). Гены сперматозоида и яйцеклетки объединяются, чтобы образовать единую оплодотворенную яйцеклетку. Почти сразу же она делится на две новые клетки (3). Через несколько часов две клетки делятся и дают четыре клетки (4). Еще через несколько часов

имеется уже восемь клеток, и деление продолжается. В результате возникает сферический комочек — морула (5). Приблизительно через 5 дней после оплодотворения морула превращается в полый шарик из сотен клеток, который называется бластоцистой, или зародышевым пузырем (6). К этому времени зародыш уже попадает по яйцеводу в матку. Он рос за счет питательных веществ, запасенных в исходной оболочке яйцеклетки. Теперь он поглощает питательные вещества из стенок матки и начинает развиваться.

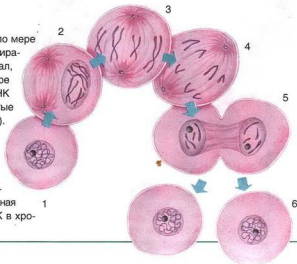


Первая неделя жизни

Яйцеклетка содержит женский генетический материал, а сперматозоид — мужской. Когда сперматозоид и яйцеклетка соединяются, в оплодотворенной яйцеклетке оказывается полный двойной набор генетического материала, имеющегося во всех клетках тела. Оплодотворенная яйцеклетка многократно делится (*вверху*) в ходе клеточного деления (*внизу*). В течение этого времени сферическое скопление клеток, морула, по яйцеводу спускается в матку.

Внутренняя оболочка матки во время менструального цикла набухает и обогащается кровью и питательными веществами. Попадая в матку, морула внедряется во внутреннюю оболочку. Клетки продолжают делиться, их число растет, и морула становится поллой. В ее середине появляется область в форме диска. По мере того как клетки размножаются, диск превращается в крошечный объект в форме головастика. Это человеческий зародыш, или эмбрион.

Деление клеток происходит во всем теле по мере того, как старые клетки изнашиваются, отмирают и требуют замены. Генетический материал, ДНК, находится в виде длинной нити в ядре клетки (1). Когда начинается деление, ДНК сворачивается спиралями в более толстые и короткие образования, хромосомы (2). Каждый вид хромосом представлен в 2 экземплярах. Они выстраиваются в середине клетки и разгоняются к противоположным ее концам микроскопическими ресничками (4). Вокруг каждого набора хромосом формируется новое ядро (5). В итоге первоначальная клетка делится на 2 новые клетки (6) и ДНК в хромосомах репродуцируется.



Плод растет

Оплодотворенная яйцеклетка растет и развивается 9 месяцев, прежде чем младенец появится на свет. Этот период времени называется беременностью. Первые 8 недель своего развития будущий человек называется **эмбрионом**, или зародышем. В это время формируются все основные части и органы его тела: головной мозг, сердце, глаза, уши и даже пальцы на руках и ногах. К концу восьмой недели зародыш становится величиной с большой палец. Однако основная стадия его развития завершена, и он уже выглядит как миниатюрное человеческое существо.

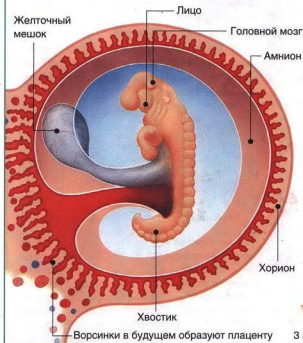
В течение следующих 7 месяцев главные изменения касаются размеров. Дитя в утробе растет быстрее, чем оно когда-либо будет расти в течение всей своей жизни. На протяжении этого периода роста младенца называют **утробным плодом**.

Плод на ранних стадиях развития

Изю всех частей тела быстрее всего у плода развивается голова, затем тело, а потом конечности. На ранних стадиях самыми большими частями тела являются головной и спинной мозг (см. *внизу*). На протяжении четвертой недели начинает формироваться туловище. Сердце качает кровь, начинают расти легкие.

К концу четвертой недели образуются кишечник, печень и поджелудочная железа. Начинают развиваться руки, а потом и ноги. Сначала они выглядят как крошечные выпуклости, но вскоре удлиняются, и на них оформляются пальцы и ногти.

В течение пятой недели становятся узнаваемыми глаза, уши и нос. От головного и спинного мозга начинают отрастать основные нервы. Развиваются почки и желудок.



Через 3 недели после оплодотворения яйцеклетки растущий человеческий зародыш выглядит почти так же, как эмбрион собаки, кошки или цыпленка на аналогичной стадии развития (см. с. 7). У него даже есть «хвостик», но в ходе развития он постепенно съедается и исчезает. Зародыш плавает в жидкости внутри внешних оболочек, хориона (ворсинчатой оболочки) и амниона (амниотического мешка). Питательные вещества он получает из желточного мешка. Однако составные части внешних оболочек, называемые ворсинками, врастают в слизистую оболочку матки и со временем образуют плаценту, которая обеспечит необходимое питание (*вверху справа*). На иллюстрации показаны стадии развития зародыша в натуральную величину.



Через 3 месяца после зачатия плод вырастает до 65 мм. У него уже есть уши, и он способен слышать. Образовались и глаза, но веки остаются сомкнутыми почти до самых родов. В это время начинают формироваться мышцы, и плод может сгибаться и переворачиваться. Через пуповину кровь младенца поступает к плаценте, где она протекает в непосредственной близости к материнской крови. Таким образом, младенческая кровь получает от матери кислород и питательные вещества и отдает ей ненужные организму шлаки.



5 недель



7 недель



8 недель

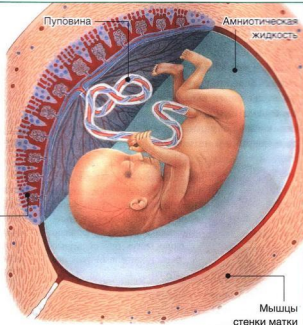


12 недель

Пальцы рук начинают появляться на седьмой неделе после зачатия. К двенадцатой неделе они уже полностью сформированы, и начинается формирование ногтей. Аналогично растут пальцы ног, но с запозданием на несколько дней.

Жизнь в утробе

Внутри матки младенец плавает в амниотической жидкости, которая служит амортизатором и защищает от толчков и ударов. Ни есть, ни дышать в водной среде плод не может. Поэтому он получает кислород и питательные вещества от своей матери через плаценту, также называемую последом. Плод способен слышать звуки, например материнское биение сердца. Громкие звуки снаружи также достигают матки и могут напугать младенца, заставив его толкаться о стенки. Вначале у плода есть достаточная свобода движений, так что он может даже кувыркаться. Однако по мере роста плода матка начинает сковывать его движения, хотя она и растягивается.

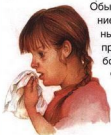


Младенец растет, матка растягивается, чтобы дать ему место, и у будущей матери увеличивается живот. Обычно это становится заметным с четвертого месяца беременности. С приближением времени родов ребенок располагается головой вниз. Когда роды начинаются, сильные мышцы матки сжимаются и проталкивают ребенка сквозь шейку матки и родовые пути. Младенец выходит на свет головой вперед. Он по-прежнему соединен пуповиной с плацентой, и вскоре после рождения выходит послед.



Медицина

Человек может заболеть или пораниться. С древнейших времен люди старались лечить болезни и раны самыми разными, но не всегда успешными способами. В отличие от былых времен, современная медицина основана на научных знаниях и опытах, а не на суевериях и магии.



Обычная простуда — заболевание, вызываемое разнообразными вирусами. Признаками простуды являются насморк, боль в горле, головная боль, чихание и кашель. Здоровые люди могут долгое время быть носителями этих вирусов.

Основными способами лечения являются консервативное и хирургическое. Консервативный подход заключается в использовании лекарств. Их получают из природных источников — растений, животных или микроорганизмов — или производят в лабораториях. Оперативный, или хирургический, подход подразумевает физическое вмешательство, например вскрытие тела во время операции, чтобы удалить поврежденное место или починить сломанную кость.



Некоторые болезни закодированы в генах (см. с. 53). Королева Виктория (вверху слева) передала по наследству нескольким внукам (в том числе и сыну русского царя Николая II) болезнь гемофилию, при которой кровь не свертывается, так что даже небольшая ранка может вызвать полную потерю крови.

Стерильные условия

Слово «стерильный» означает «очищенный от микробов». Микробы — это мельчайшие формы жизни, например бактерии и вирусы, которые проникают в наши тела и вызывают болезни, именуемые инфекционными. Поскольку люди не знали о микробах, они не понимали, насколько важно сохранить стерильность раны. Хирургам даже не приходило в голову вымыть руки или свои инструменты. После операций умирало куда больше людей, чем выздоравливало.

При прививках в тело впрыскивают мертвые или ослабленные микробы. Они не в состоянии причинить вред, однако защитная система человеческого организма борется с ними и убивает. Когда в организм попадут настоящие живые микробы, они будут уничтожены. Такого рода защита называется иммунизацией, или вакцинацией. Впервые научный подход к вакцинации был осуществлен в 1796 г. английским врачом Эдуардом Дженнером (1749—1823) и вскоре стал широко распространяться. К 1980 г. болезнь под названием оспа исчезла благодаря вакцинации, осуществленной во всем мире.

Врачи и больницы

Врач — это специалист, который умеет распознавать болезни и лечить людей. Заболевший человек обычно отправляется к семейному врачу или терапевту в клинику. Терапевт обладает широкими общими познаниями в медицине и может диагностировать (определять) и лечить большинство болезней.

В сложных случаях пациента могут направить на консультацию к другому врачу, специалисту в более узкой области медицины. Например, врач-невропатолог имеет дело с заболеваниями головного мозга и нервной системы, а врач-кардиолог — с болезнями сердца.



Неотложный случай



Операционная

Неотложная медицинская помощь

Когда человек получил тяжелые ранения в автокатастрофе или у него случился сердечный приступ, счет может идти на секунды. Врачи «скорой помощи» специально обучены и обладают всем необходимым снаряжением, чтобы оказать первую помощь и доставить пациента в больницу. В приемном отделении больницы врачи быстро решают, в чем нуждается пациент. Если необходима срочная хирургическая операция, хирург и его ассистенты сразу же отправляются в операционную. После операции пациента помещают в палату реанимации. Медицинские приборы контролируют биение сердца, дыхание, кровяное давление и другие процессы жизнедеятельности. Если пациенту стало лучше, его переводят в общую палату. Там за ним ухаживают медсестры, до тех пор пока пациент не поправится и сможет покинуть больницу.



Палата реанимации



Общая палата

Глоссарий



Альвеолы — крошечные воздушные пузырьки в легких, в которых кровь насыщается кислородом, а углекислый газ поступает в легкие, откуда выдыхается.

Антитела — вещества, образующиеся в крови и помогающие уничтожить чужеродные бактерии и вирусы.

Артерия — кровеносный сосуд, по которому поступает кровь от сердца. По большинству артерий обогащенная кислородом кровь идет к органам и тканям, но по легочной артерии, идущей от сердца к легким, поступает кровь, в которой кислорода очень мало.

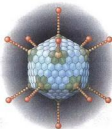


Бактерия — микроорганизм, состоящий из единственной клетки. Некоторые бактерии живут внутри организмов. Определенные виды являются болезнетворными. Бактерии жизненно важны для переработки питательных веществ в почве, их круговорота в биосфере.

Белки — высокомолекулярные органические вещества, обеспечивающие жизнедеятельность животных и растительных организмов.

Бронхи — каналы, через которые воздух поступает из трахеи в легкие. Внутри легких бронхи разветвляются на более тонкие каналы, которые называются бронхиолами.

Вена — кровеносный сосуд, по которому кровь поступает в сердце. По большинству вен течет обедненная кислородом кровь, однако по легочной вене, идущей от легких к сердцу, поступает богатая кислородом кровь.



Вирус — микроскопический организм с неклеточным строением, иногда болезнетворный, который может размножаться только внутри клеток другого живого организма.

Витамины — химическое вещество, необходимое в малых количествах для нормального обмена веществ и жизнедеятельности организма.

Ворсинки — мельчайшие выступы клеток, при большом увеличении похожие на пальцы. Ворсинками покрыта внутренняя оболочка тонкой кишки.

Гены — участки молекулы ДНК, в которых закодирована наследственная информация. Поскольку гены управляют строительством всех клеток организма, они определяют характерные признаки организма.

Гипофиз — железа, находящаяся у основания головного мозга и контролирующая образование гормонов.

Гормоны — биологически активные вещества, которые переносятся кровью и контролируют разнообразные процессы жизнедеятельности. Например, адреналин заставляет сердце биться быстрее.

Диафрагма — мышечная перегородка, отделяющая грудную полость от брюшной.



ДНК — сокращение от словосочетания «дезоксирибонуклеиновая кислота». Молекула, содержащаяся в хромосомах, чье строение определяет набор генов организма.

Железа — орган, вырабатывающий необходимые организму секреты, например слюну, пот, пищеварительные соки, гормоны и ферменты.

Капилляры — самые тонкие кровеносные сосуды со стенками толщиной в одну клетку.

Кишечник — длинный канал, соединяющий желудок с задним проходом. В первом отделе, тонкой кишке, происходит поглощение питательных веществ из переваренной пищи. Второй отдел, толстая кишка, доставляет ненужные организму шлаки к заднему проходу.



Клетка — крошечный «строительный блок» любой живой ткани, в том числе растительной. Клетка подобна миниатюрной фабрике,

вырабатывающей белки и многие другие жизненно важные соединения. Клетка является элементарной структурно-функциональной единицей всех живых организмов.

Матка — женский орган, соединенный каналом с яичниками. Если яйцеклетка оплодотворена, она прикрепляется к стенке матки, где развивается в эмбрион, а затем в плод.

Мочепускающий канал — канал, по которому моча из мочевого пузыря выводится наружу.



Мочеточник — канал, по которому моча из почек поступает в мочевой пузырь.

Нейрон — нервная клетка, передающая сигналы к головному мозгу и обратно.

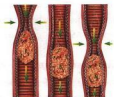
Нефрон — клетка, микроскопическое фильтрующее устройство в почке, которое извлекает из крови шлаки и избыточную воду.



Опыление — перенос пыльцы (крошечных зерен, содержащих мужские клетки) от мужской части растения к женской.

Орган — образование из разных видов клеток, выполняющее в организме определенную работу. Примерами органов служат мозг, желудок, щитовидная железа и кожа.

Организм — любое живое существо.



Перистальтика — волнообразные сокращения пищевода, желудка и кишечника, способствующие проталкиванию пищи.

Питательные вещества — исходные материалы, необходимые организму для роста и поддержания жизни. Питательные вещества, нужные человеку, включают в себя белки, углеводы, жиры, витамины и минеральные вещества.

Пищевод — канал, по которому пища изо рта поступает в желудок.

Поджелудочная железа — орган, вырабатывающий пищеварительные ферменты и подающий их в кишечник. Кроме того, в нем вырабатываются гормоны инсулин и глюкагон, которые поступают в кровь и контролируют в ней уровень сахара.

Позвонок — одна из костей, составляющих позвоночный столб, или позвоночник.

Прокариот — одноклеточный организм, не содержащий ядра. Бактерии являются прокариотами.

Прорастание — появление растения из семени. Для прорастания необходимы подходящие условия: наличие воздуха, влаги и благоприятная температура.



Простейшие — одноклеточные организмы, имеющие ядра.

Связка — прочная эластичная лента, скрепляющая мышцу и кость.



Связки — прочные волокнистые тяжи, скрепляющие кости в суставе.

Сетчатка — слой светочувствительных клеток на задней внутренней стенке глаза.

Спинной мозг — толстый пучок нервов, идущий от головного мозга внутри позвоночника.

Споры — мельчайшие специализированные клетки, которые вырабатываются растениями, бактериями и грибами и из которых могут вырасти новые организмы.



Таз — костный пояс у основания позвоночника, к которому крепятся бедренные кости.

Трахея — канал, иногда называемый дыхательным горлом, который соединяет легкие с носом и ртом.

Углеводы — питательные вещества типа сахаров и крахмала, обеспечивающие организм энергией.

Фермент — соединение, обычно белковой природы, которое ускоряет химические реакции. С помощью ферментов организм переваривает пищу и получает из нее энергию.



Хищник — животное, питающееся другими животными.

Хромосома — крошечное образование в виде волоконца в клеточном ядре. Хромосомы состоят из плотно свернутых нитей ДНК и белков. Хромосомы являются носителями генов и определяют наследственные свойства клеток и организмов.

Хрящ — упругая и твердая соединительная ткань, из которой состоят амортизирующие прокладки между костями в некоторых суставах.

Эволюция — исторический процесс, в котором живые существа со временем изменяются, постоянно приспосабливаясь к окружающей среде. Движущей силой эволюции является естественный отбор.



Эмбрион — живое существо в первые недели своего внутриматочного развития.

Энзим — то же, что фермент.

Яички — мужской орган размножения, который вырабатывает сперматозоиды — особые клетки, способные оплодотворять женскую яйцеклетку.

Яичник — женский репродуктивный орган, вырабатывающий яйцеклетки.



Энциклопедия содержит интересные сведения о растениях и животных нашей планеты:

- ✓ возникновение жизни на Земле
- ✓ представители пяти царств органического мира
- ✓ жизнеобеспечение живого организма
- ✓ жизненно важные органы и системы организма человека
- ✓ информация о зарождении человеческой жизни — от стадии оплодотворения до появления на свет.

www.ksdbook.ru

ISBN 978-5-9910-0375-9



9 785991 003759

www.bookclub.ua

ISBN 978-966-343-922-8



9 789663 439228